

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L

25X1

COUNTRY USSR

REPORT

SUBJECT Soviet Publication on the Antarctic,

DATE DISTR. 18 December 1959

NO. PAGES 1

REFERENCES RD

DATE OF
INFO.PLACE &
DATE ACQ.

25X1

FIELD REPORT NO.

25X1

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

Soviet Russian-language publication

Informatsionnyy Byulleten Sovetskoy Antarkticheskoy Ekspeditsii
(Information Bulletin of the Soviet Antarctic Expedition), issue
No. 9, Leningrad, 1959.

2. The attachment may be considered UNCLASSIFIED when detached from the covering report.

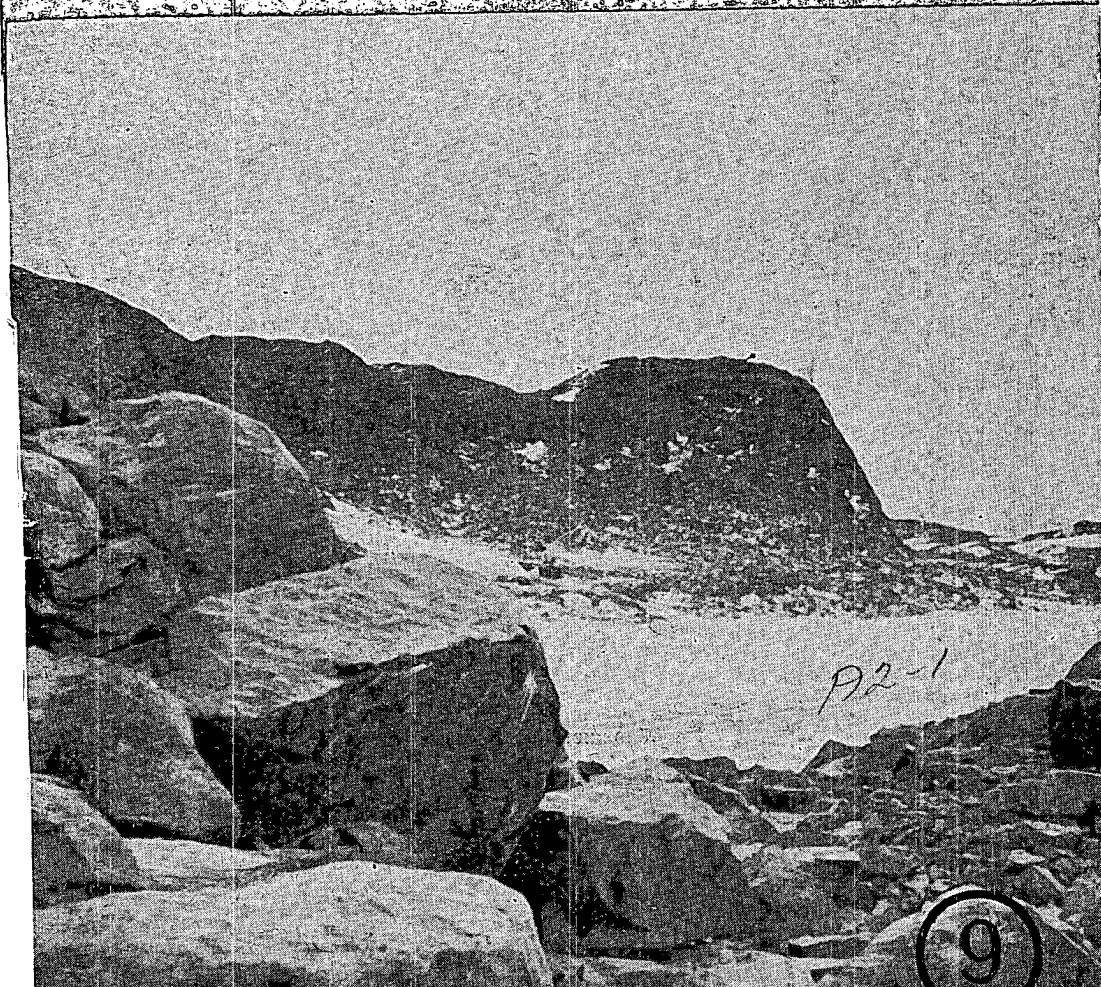
25X1

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	FBI		AEC		NIC	X	NSA	X
(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)															

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

*Информационный
БЮЛЛЕТЕНЬ
Советской
Антарктической
экспедиции*



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/16 : CIA-RDP80T00246A051800200001-4

STAT

На обложке: *Оазис Бангера.*

Фото Г. М. Патарушина.

b

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/16 : CIA-RDP80T00246A051800200001-4

АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ
МИНИСТЕРСТВА МОРСКОГО ФЛОТА СССР

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
БЮЛЛЕТЕНЬ
*СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ*

9

1959

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ»
ЛЕНИНГРАД

Ответственный редактор *М. М. Сомов*

Редакционная коллегия:

*А. П. Андрияшев, В. Х. Буйницкий, И. М. Долгин,
С. В. Калесник, Е. С. Короткевич, И. В. Максимов (зам. отв. редактора),
А. П. Никольский, М. Г. Равич, Г. М. Таубер,
А. Ф. Трешников, (зам. отв. редактора), В. В. Фролов*

Ответственный секретарь *С. Б. Слевич*

СОДЕРЖАНИЕ

Д. Г. Панов. О причинах различного распределения суши в Арктике и Антарктике	5
К. К. Марков. Перигляциал Антарктиды	9
В. М. Котляков. О резкой дифференциации снегоотложения в прибрежных районах Антарктиды	13
С. А. Ушаков, Г. Е. Лазарев. Некоторые выводы по сейсмическим и гравиметрическим данным на профиле Литтл Америка — Бёрд	17
П. А. Гордиенко. Метеорологические условия в период плавания д/э «Лена» вдоль берегов Восточной Антарктиды в 1957 г.	21
В. М. Шапаев. Особенности погоды во время шторма 29—30 марта 1958 г. в районе о-вов Баллени	28
В. Г. Корт. Новые данные о переносе антарктических вод	31
А. П. Морозов. Характер морского волнения в антарктических водах	35
Ф. А. Пастернак. О нахождении антипатарии <i>Bathypathes patula</i> Вгook в высоких широтах Антарктики	40
Л. И. Дубровин. Научные станции в Антарктике и Субантарктике в 1957—1959 гг.	43
По радио из Антарктики	48

Заметки наблюдателя

П. Д. Астапенко. «Дымы» в «Долине трещин» в окрестностях Литтл Америки на шельфе Росса	51
Г. М., С. С. Тюлень-трещиноискатель	54
Библиография	56

CONTENTS

<i>D. G. Panov.</i> On the reason of different land distribution in the Arctic and in the Antarctic	5
<i>K. K. Markov.</i> Weathering in Antarctica	9
<i>V. M. Kollakov.</i> On the marked differentiation of snow deposit in the coastal areas of Antarctica	13
<i>S. A. Ushakov, G. E. Lasarev.</i> Some conclusions on the data of seismic and gravity measurments on the Little America — Berd profile	17
<i>P. A. Gordienko.</i> Meteorological conditions during diesel electric ship «Lena» voyage along the coast of East Antarctica in 1957	21
<i>V. M. Shapaev.</i> Some weather peculiarities during the storm on March 29—30, 1958 in the vicinity of Balleny Islands	28
<i>V. G. Kort.</i> New data on Antarctic water transport	31
<i>A. P. Morosov.</i> Character of the rough sea in the Antarctic waters	35
<i>F. A. Pasternak.</i> On the finding of <i>Bathypathes patula</i> Brook in high latitudes in Antarctica	40
<i>L. I. Dubrovin.</i> Scientific stations in the Antarctic and Sub-Antarctic in 1957—1959	43
Radio messages from Antarctica	48
 Observer's notes	
<i>P. D. Astapenko.</i> «Smoke» in «Crevasse valley» in the vicinity of Little America on the Ross Ice Shelf	51
<i>G. M., S. S.</i> Seal-crevasse detector	54
Bibliography	56

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

*Ростовский-на-Дону
государственный университет*

*Д. Г. ПАНОВ,
профессор*

***О причинах различного распределения суши
в Арктике и Антарктике***

К числу наиболее замечательных географических особенностей земной поверхности принадлежит резкое различие в условиях распределения суши в полярных областях Земли. Распределение суши и водных пространств на поверхности земного шара представляет собой планетарные черты ее рельефа, тесно связанные со структурой и развитием не только земной коры, но и глубоких недр земного шара.

А. П. Карпинский заметил связь между распределением материков и океанов на поверхности Земли с ее вращением. В последние годы наиболее отчетливо возможные зависимости были намечены в пульсационной гипотезе геотектоники, разработанной В. А. Обручевым и М. А. Усовым [6]. Чередование в пульсационном развитии Земли фаз сжатия и фаз расширения неизбежно должно было сопровождаться изменением скорости вращения Земли, а следовательно, и соответствующими деформациями.

При изменении скорости вращения Земли перераспределение масс в теле планеты будет складываться таким образом, что в полярных областях будут преобладать вертикальные перемещения, а в умеренных широтах — горизонтальные. В. А. Магницкий [5] считал, что одной из возможных причин перемещения масс в теле Земли может служить трехосность земного геоида. Д. Г. Панов [8] отметил, что господство в пределах Арктики и Антарктики морей, трансгрессионных на поверхности шельфа, и морей, связанных с платформенными впадинами, вызвано преобладающими вертикальными движениями земной коры. Различие в геологическом строении и геологической истории Арктики и Антарктики определило и разные типы морей.

М. В. Стовас [12, 13, 14] обстоятельно разработал вопрос о критических параллелях земного эллипсоида. Он показал, что изменения скорости вращения Земли приводят к проявлению в полярных областях преобладающих вертикальных движений земной коры, развивавшихся от критической параллели 80° до полюсов. В другой зоне близ параллели $61-62^\circ$ создаются условия для наибольших деформаций и одновременно происходят смещения по вертикали. Исследования гравитационного поля Земли подтверждают различия в ее северном и южном полушариях; последнее оказывается более вытянутым [4].

Приведенные сведения о связи вращения Земли с возможными ее деформациями должны быть положены в основу дальнейших выводов о причинах различного распределения суши и моря в Арктике и Антарктике. Можно считать, что силы деформации земного эллипсоида при изменяющейся скорости его вращения определили различный ход напряжений в недрах и коре Земли в ее полярных областях.

Силы деформации обусловили различие в длине полярных полуосей земного эллипсоида и вызвали преобладающее поднятие земной коры в южном полушарии и погружение в северном. В связи с этим в геологическом строении Арктики господствуют обширные платформенные области, переживавшие в геологическом прошлом неоднократные колебательные движения. В Антарктике силы преобладающего поднятия создали господство платформенных структур большой площади и древности, переживавших преобладающее восходящее движение с длительным существованием континентальных условий.

Сказанное подтверждается различием мощности земной коры в пределах Арктики и Антарктики. Согласно последним данным Р. М. Деменцкой [3] преобладающие в Центральной Арктике пространства имеют под дном Арктического бассейна мощность от 2 до 15 км с постепенным возрастанием в пределах шельфа до 25—35 км. Граница резко возрастающей мощности коры проходит нередко вблизи 73-й параллели. В Антарктике мощность коры значительно больше и в части океанического дна, прилегающей к материку Антарктиды, достигает 25—35 км, увеличиваясь под материком до 35—45 км. Вероятно, указанное различие в мощности коры отражает разное развитие полярных пространств: в Арктике происходило неоднократное погружение и уменьшение мощности коры, в Антарктике — господствующее поднятие и возрастание мощности.

Силы деформации земного эллипсоида могли проявляться в течение более ограниченных отрезков геологического времени. Если это предположение верно, то можно ожидать совпадения современных морфологических особенностей поверхности полярных областей с критическими параллелями [12]. В Центральной Арктике вблизи критической параллели 80° находится граница материкового мелководья, часто совпадающая с линиями разломов большой

протяженности, а в других частях Арктического бассейна вблизи этой параллели располагаются подводные возвышенности и впадины, тектонически обусловленные. Возможное молодое погружение впадин Центральной Арктики [9] наряду с развитием современного вулканизма [2] указывает на молодость погружения рассматриваемой области. Ведущее значение неотектонических погружений в формировании современного облика Арктики с широким поясом шельфовых морей на месте погруженной суши и глубоко погруженных впадин, разделенных океаническими хребтами, не вызывает сомнений [8, 9, 10, 11].

В Антарктике вблизи параллели 61—62° находится система циркумантарктических океанических бассейнов [15], возможно, представляющих длительно развивающиеся прогибы. В морфологии прибрежного рельефа Антарктиды согласно новым исследованиям [1] распространены глыбовые поднятия, находящиеся в настоящее время в стадии активного подъема. Однако существование этих поднятий, казалось бы, противоречит большой нагрузке за счет мощного ледникового покрова материка. Обращает внимание совпадение критической параллели 80° с линиями разломов, глыбовых поднятий и других форм тектонических нарушений, характерных для области моря Росса и пространств, находящихся южнее моря Уэдделла. Следовательно, основные различия в морфологии крупных черт поверхности Арктики и Антарктики созданы силами деформации при изменении вращения Земли и подчеркнуты неотектоническими движениями.

Поступила 23/III 1959 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов П. С. О проявлении изостазии в пределах Гренландии и Антарктики. Информ. бюлл. Инст. геолог. Арктики, вып. 9, 1958.
2. Гаккель Я. Я. Признаки современного подводного вулканизма на хребте Ломоносова. Природа, № 4, 1958.
3. Деменицкая Р. М. Методика изучения строения кристаллической части оболочки Земли. Советская геология, № 1, 1959.
4. Жонголович И. Д. Внешнее гравитационное поле Земли и фундаментальные постоянные, связанные с ним. Труды Инст. теорет. астрономии. Акад. наук, вып. 3, 1952.
5. Магницкий В. А. О возможном характере деформаций в глубоких слоях земной коры и подкоровом слое. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геолог., т. 32, вып. 2, 1948.
6. Обручев В. А. Пульсационная гипотеза геотектоники. Изв. Акад. наук, сер. геолог., № 1, 1940.
7. Панов Д. Г. Океаны и моря в морфологии земного шара. Сборн. памяти академика Л. С. Берга, изд. Акад. наук, 1955.
8. Панов Д. Г. Неотектонические движения в Северной полярной области. Докл. Акад. наук, т. 104, № 1, 1955.

9. П а н о в Д. Г. Тектоника и происхождение Центрального полярного бассейна. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геолог., 32, 1, 1957.
10. П а н о в Д. Г. Структура и неотектоническое развитие океанов. Учен. зап. Ростовск.-на-Дону гос. универс., т. 55, вып. 10, 1958.
11. П а н о в Д. Г. Геологическое строение Антарктики. Антарктика, Географгиз, 1958.
12. С т о в а с М. В. К вопросу о критических параллелях земного эллипсоида. Автореферат диссерт., Лен. гос. универс., Л., 1951.
13. С т о в а с М. В. Неравномерность вращения Земли как планетарно-геоморфологический и тектонический факторы. Украинск. геол. журн., т. 17, вып. 3, 1957.
14. С т о в а с М. В. К вопросу о широтной зональности сейсмичности Земли. Научн. докл. Высш. школы, геолого-географ. науки, 3, 1958.
15. Э в и н г М. и Х е е ц е н Б. С. Некоторые проблемы морской геологии в Антарктике. Океанология Антарктики, ч. I. Иностр. лит. об Антаркт., вып. 10, М., 1958.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

Московский
государственный
университет

К. К. МАРКОВ,
доктор
географических наук

Перигляциал Антарктиды

Перигляциал Антарктиды — это комплекс явлений выветривания, которые можно наблюдать на поверхности скал, свободных от ледникового покрова. Эти скалы образованы коренными породами, преимущественно гнейсово-сланцевой нижнепротерозойской (архейской) свиты; интрузивными гранитоидными породами, дайками долеритов и т. д. Перигляциальные явления выражены и в рыхлых отложениях, залегающих на поверхности указанных пород. Все участки такого рода имеют в Антарктиде ничтожные размеры по сравнению с огромными размерами ледникового щита. В связи с этим климатическое воздействие атмосферных процессов, характерных для ледникового щита, должно быть выражено еще более резко, чем в других ледниковых областях — в Гренландии, на Земле Франца-Иосифа и т. д. Поэтому изучение перигляциала Антарктиды приобретает большой интерес.

Перигляциал Антарктиды создается процессами физического и химического выветривания.

Физическое выветривание протекает под влиянием мерзлотных процессов, колебания температуры поверхностного слоя породы и деятельности ветра. Главнейшие морфологические типы его проявления следующие: на коренных породах — десквамация (шелушение) скал, их растрескивание, нивальное выветривание (в том числе кары и нагорные террасы), избирательная препарировка (вплоть до образования структурных форм поверхности в сланцах), ячеистое выветривание и отложение эоловой пыли, каменные котлы; в рыхлых отложениях — морозобойные трещины, каменные многоугольники, каменные полосы, осыпи, вертикально поставленные камни.

Химическое выветривание создает на поверхности скал в высшей степени своеобразную кору выветривания — пустынный за-

гар и пустынный лак. Кора выветривания в прибрежных районах на самой дневной поверхности содержит относительно много полоторных окислов железа и марганца, а на глубине нескольких сантиметров от поверхности — углекислого кальция (табл. 1).

Таблица 1

Кора выветривания Антарктиды

№ п/п.	Место взятия и характер образца	Результаты вытяжки 20-процентного HCl (%) на 100 г				
		CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO ₃
1	Мирный, скала 1. Гнейс, красновато-коричневый лак, верхняя поверхность	0,71	0,32	25,44	1,18	3,12
2	Мирный, скала 1. Гнейс, нижняя поверхность десквамационных пластин, зеленовато-желтый, не вскипающий с HCl налет	16,70	1,40	5,12	12,18	0,13
3	Остров Хасуэлл. Гранитоидные породы, красновато-коричневый лак на поверхности	0,33	0,40	22,30	0,13	1,17
4	Холмы Ларсемана. Гнейс, коричневые лаковые корочки, верхняя поверхность	20,58	2,17	3,10	0,22	0,23
5	Оазис Бангера. Гнейс, иссиня-черные лаковые корочки на верхней поверхности	0,10	0,03	13,14	1,58	6,43
6	Оазис Бангера. Натёки в трещинах на долеритовых скалах, корочки белого цвета вскипают	20,58	2,17	3,10	0,22	0,23
7	Гора Эйдехольмен, абсолютная высота 1700 м. Гнейс, белые корочки, вскипающие с HCl на нижней и верхней поверхностях	20,10	1,12	1,10	0,13	0,12

Многие озера в понижениях лишены стока и имеют повышенную солёность, что отмечено Е. С. Короткевичем для оазиса Вестфолль [2]. Образование пустынного загара и в Антарктиде связано с сильным (до 30° и выше) нагреванием поверхности скал в течение длинных летних дней и в условиях при малой облачности. Нагревание скал вызывает «подтягивание» кверху влаги из мельчайших трещин породы и осаждение на поверхности растворённых соединений железа и марганца. Кальций, как более подвижный элемент, при этом, по-видимому, вымывается на некоторую глубину от поверхности, где и обнаружены его наибольшие концентрации.

На поверхности гор Эйдехольмен и Страткона, расположенных несколько в глубине материка, корочки углекислого кальция были

встречены и на самой поверхности скал, возможно, по причине еще большей сухости климата (?).

Перигляциал Антарктиды надо рассматривать как функцию зональных климатических условий. Создающие его процессы определяются господством континентального антарктического воздуха. Перигляциал напоминает перигляциал других холодных пустынь, полярных (Северная и Западная Гренландия) и высокогорных (Восточный Памир, Центральный Тянь-Шань, вероятно, Тибет).

На островах Южного океана никем не описывались пустынные загары. Эти острова (Фолклендские, Кергелен) известны, напротив, процессами физического выветривания, связанными с деятельностью воды и суточными колебаниями температуры около нуля. Теперь широко употребляется понятие солифлюкции — «течения грунта», введенное в науку Андерсеном в 1906 г. после изучения Фолклендских островов.

В области островов Южного океана господствует морской воздух — полярный и антарктический. Здесь много влаги, мало солнца, температура воздуха значительно выше, чем в краевой зоне материка, но ниже по сравнению с теми же зональными условиями северного полушария. Причиной является не только океаничность климата островов, но и охлаждающее влияние Антарктиды. Поэтому можно говорить о перигляциале и по отношению к островам южного полушария.

Таким образом, в целом, перигляциал области высоких широт южного полушария зонален. Он образует две основные зоны: внутреннюю зону перигляциала холодной пустыни Антарктиды (антарктическая зона) и внешнюю зону перигляциала влажнопрохладного климата островов Южного океана (субантарктическая и умеренная зоны).

Даже на высотах 1—2 км над уровнем моря, на нунатаках наблюдается большая часть тех же перигляциальных явлений, что и на уровне моря. Таким образом, вертикальная поясность перигляциальных явлений на скалах выражена в Антарктиде слабо. С другой же стороны, известно, что вертикальная поясность явлений на поверхности ледникового щита в Антарктиде выражена сильнее, чем в умеренных широтах.

Вертикальный температурный градиент над ледниковой поверхностью Антарктиды больше, чем в умеренных широтах. По новым данным В. Г. Аверьянова, он составляет 1,1—1°4 на 100 м поднятия [1].

Из изложенного следует, что в Антарктиде можно предполагать наличие двух типов вертикальной поясности: 1) усиленной — для ледниковой поверхности и 2) ослабленной — для поверхности скал. Последним легко объяснить нагрев скал, наблюдающийся и на больших высотах в летний сезон.

Поступила 9/IV 1959 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов В. Г. О температурном режиме снежной толщи во внутренних районах Антарктиды. Информ. бюлл. Сов. антаркт. эксп., № 1, 1958.
2. Короткевич Е. С. «Долина смерти». Информ. бюлл. Сов. антаркт. эксп., № 1, 1958.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

Институт географии
Академии наук СССР

В. М. КОТЛЯКОВ,
младший научный
сотрудник

***О резкой дифференциации снегоотложения
в прибрежных районах Антарктиды***

При изучении морфологии ледникового покрова и режима его поверхности в 1957—1958 гг. были проведены детальные наблюдения на шестикилометровом радиальном профиле, заложенном от берега моря вдоль дороги, ведущей во внутренние районы материка. Вдоль профиля через каждые 200 м стояли четырехметровые гляциологические бамбуковые вехи, а в 6 км от берега была оборудована снегомерная площадка (50×50 м), где велись регулярные наблюдения. Здесь в течение сентября—декабря находилась буровая партия гляциологического отряда, производившая бурение 300-метровой скважины; параллельно М. М. Любарец вел метеорологические и снегомерные наблюдения.

Результаты обработки и сравнения материалов, полученных на площадках в Мирном и в 6 км от берега, а также по всему шестикилометровому профилю, позволяют говорить о резко неравномерном снегоотложении непосредственно в прибрежных районах материка. Такая неравномерность снежного покрова обуславливается: а) постепенным увеличением абсолютной высоты поверхности, б) удалением от берега моря, в) чередованием пологих террасовидных уступов с крутыми короткими склонами и г) затуханием стоковых ветров в полосе 2—3 км от берега.

Сочетание первых двух причин ведёт к закономерному различию в природных условиях участков, находящихся непосредственно у берега моря и в некотором удалении от него. В табл. 1 для сравнения представлены аналогичные данные по характеристикам температуры, ветра и баланса снежного покрова на снегомерной площадке № 1 (в районе Мирного) и снегомерной площадке № 2 (в 6 км от берега). Приведенные цифры показывают некоторую

разницу в температурных и ветровых условиях и весьма значительную — в динамике высоты снежного покрова.

Таблица 1

Характеристики природных условий в районе исследований
за весенние и летние месяцы

	Средне- месячная темпера- тура	Средне- месячная скорость ветра (м/сек)	Приrost снежного покрова (см)	Убыль снежного покрова (см)	Коли- чество дней со снего- падом
1957 год					
Октябрь					
Площадка № 1	-10°,1	11,5	+23,3	-3,5	14
Площадка № 2	-11,0	12,7	+28,5	-1,9	12
Ноябрь					
Площадка № 1	-6,1	7,1	+2,8	-8,0	6
Площадка № 2	-6,7	7,8	+0,9	-6,7	4
Декабрь					
Площадка № 1	-1,2	6,5	+2,7	-16,4	10
Площадка № 2	-1,8	7,6	+7,2	-8,8	12

Неравнозначно происходит накопление и в течение года. Как показывают данные табл. 2, осенью интенсивнее идет накопление ближе к берегу моря, что объясняется значительным развитием циклонической деятельности и более высокими температурами. В середине и конце зимы картина меняется. Мощность снежного покрова в 6 км от берега резко увеличивается, в то время как на берегу моря процесс гораздо менее интенсивен. Это связано с метелевым переносом снега, в результате которого на снегомерной площадке № 2 отлагалось снега больше.

Таблица 2

Динамика высоты поверхности снежного покрова
(в сантиметрах)

	Площадка № 1		Площадка № 2	
	общий приrost	среднее за день	общий приrost	среднее за день
1957 год				
Апрель	+35,6	+1,12	+30,5	+1,02
Май	+23,7	+0,76	+20,0	+0,65
Июнь	+43,3	+1,44	+28,5	+0,95
Июль	+8,5	+0,27	+7,0	+0,23
Август	+0,2	+0,01	+11,7	+0,38
Сентябрь	+14,8	+0,49	+46,9	+1,56
Октябрь	+18,2	+0,52	+27,7	+0,89
Ноябрь	-5,2	-0,17	-5,7	-0,19
Декабрь	-13,7	-0,44	-1,9	-0,06

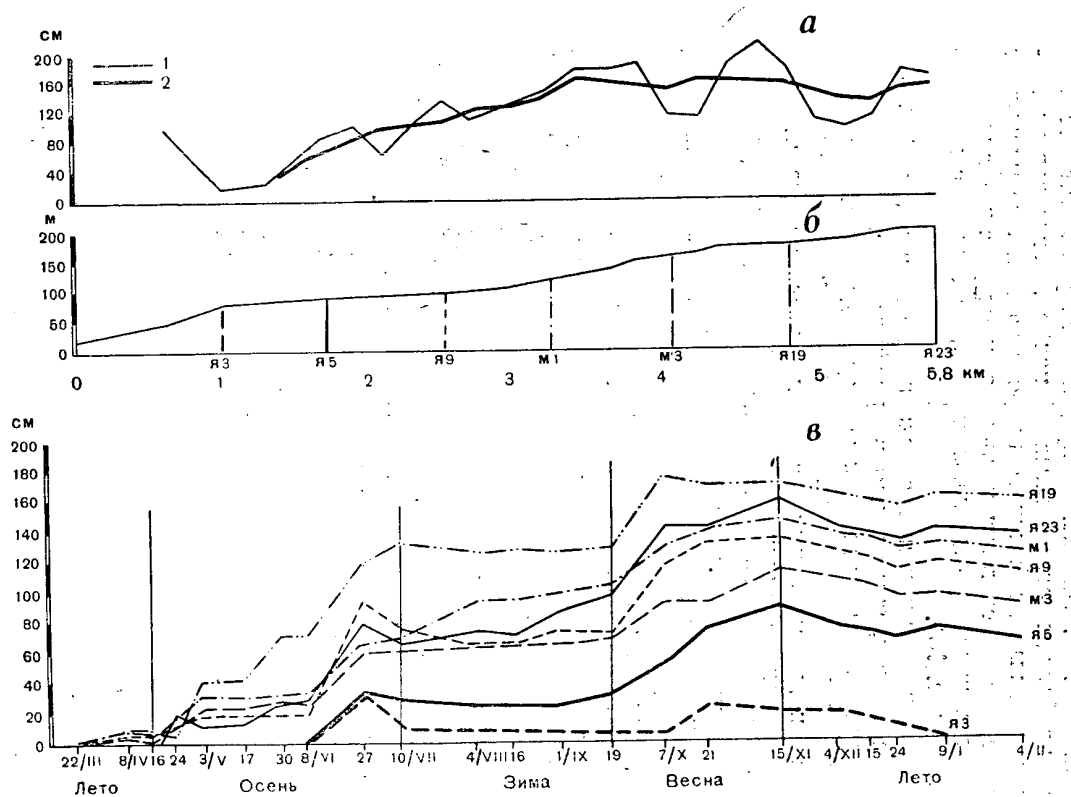


Рис. 1. Снегоотложение на шестикилометровом профиле.

1 — высота снежного покрова 15 ноября 1957 г.; 2 — кривая, полученная путем осреднения данных по пяти точкам.
 а — величина годового накопления по профилю; б — абсолютные высоты по профилю, полученные барометрическим нивелированием, которое привязано к высотам отдельных точек, вычисленным с помощью геодезической съемки; в — ход отложения снега в течение года по отдельным точкам.

Общий характер кривой накопления, имеющей наибольшие подъемы в переходные периоды — осенью и весной, выдерживается во всех прибрежных районах материка. Однако на разных участках рельефа абсолютные величины прироста оказываются резко различными (рис. 1). На рис. 1а представлен результат отсчетов по рейкам профиля, произведенных 15 ноября, когда зарегистрирован максимум высоты снежного покрова за год. Это указывает на окончание периода снегоотложения. Хорошо видна резкая неравномерность отложения в отдельных точках, связанная с характером рельефа (рис. 1б).

На рис. 1в показан ход снегоотложения по отдельным наиболее характерным точкам, отмеченным на профиле (рис. 1б). Колебания происходят в большом диапазоне — от 20 до 160 см. В течение большей части года (зима, весна, лето) кривые идут более или менее параллельно, но на разных расстояниях друг от друга, что свидетельствует о примерно одинаковом отложении снега. Резко отличается осенний период, когда кривые неоднократно пересекаются; это связано с широким развитием циклонической деятельности весной, сильными ветрами, мощными снегопадами при весьма высокой температуре. Существующие осенью условия ведут к мощному снегонакоплению и, кроме того, к неравномерному отложению в связи с существующим макрорельефом поверхности ледника.

Кривая, полученная при осреднении максимальной величины отложения снега по всему профилю, закономерно отражает итог зимнего снегонакопления в прибрежных районах материка. Максимум снегоотложения отмечался в 4—5 км от берега, поскольку здесь затухают стокковые ветры. Явление затухания ветра нередко приходилось наблюдать на площадке № 2, когда в Мирном и на берегу моря был небольшой западный ветер или даже штиль, а в 2—3 км от берега начинался юго-юго-восточный ветер, сначала очень незначительный, но в 4—5 км уже имевший скорость 8—10 м/сек. Так, если летом в дневное время в большинстве случаев в Мирном штиль, то в 6 км обычен ветер со скоростью 5—8 м/сек.

Поступила 9/IV 1959 г.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

*Московский
государственный
университет*

*С. А. УШАКОВ,
аспирант
Г. Е. ЛАЗАРЕВ,
младший
научный сотрудник*

***Некоторые выводы по сейсмическим
и гравиметрическим данным
на профиле Литтл Америка—Бёрд***

В статье проф. Вулларда [2] описаны методика и результаты определения мощности ледникового покрова Антарктиды геофизическими методами. В частности, по профилю Литтл Америка—Бёрд приведены значения гравитационных аномалий в редукциях Фая и Буге, а также мощности льда, полученные в результате сейсмомониторинга и интерпретации гравиметрических данных. Как можно видеть из рисунка статьи проф. Вулларда, приведенного в настоящей статье (рис. 1, I), от исходного пункта «400-я миля» намечается систематически увеличивающееся расхождение мощностей льда, определенных по данным сейсмической и гравиметрической разведок (исключение представляет лишь участок протяженностью около 100 миль). Расхождения между сейсмическими и гравиметрическими результатами достигают значительных величин и в пункте «200-я миля» превышают 400 м.

Методика интерпретации гравиметрических данных описана Вуллардом [2, стр. 8] следующим образом: «Метод, фактически применяемый для определения вертикальных разрезов (см. нижнюю часть рис. 1) был использован для того, чтобы в пункте, находящемся на расстоянии 400 миль от Литтл Америки, сопоставить значения глубин, определенных сейсмическими методами, с величинами гравитационных аномалий Буге. В результате было получено соотношение: 1 мгл = 13,56 м льда. Величины аномалий Буге были, таким образом, впервые интерпретированы, как это показано на рисунке пунктирной линией, а затем использованы для подсчета с помощью скользящей шкалы кажущихся горизонтальных изменений в плотности льда за счет возможных включений моренных отложе-

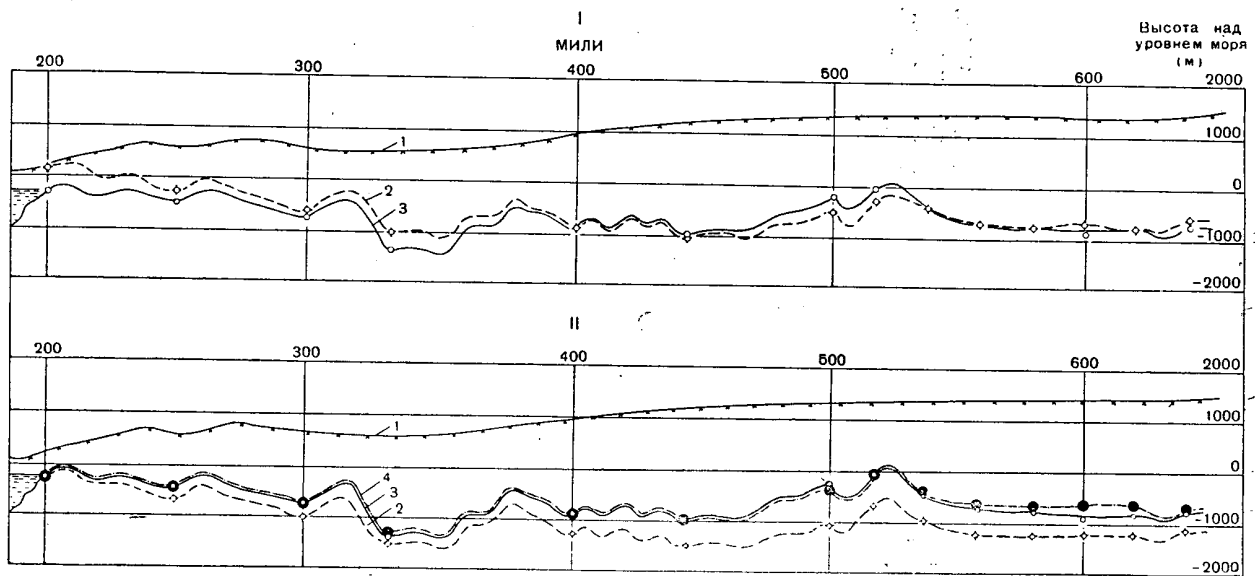


Рис. 1. Подледниковый рельеф по профилю Литтл Америка — Бёрд.

1 — дневная поверхность льда; 2 — рельеф каменного ложа, вычисленный по аномалиям Буге американскими исследователями; 2' — рельеф каменного ложа, вычисленный по аномалиям Буге авторами настоящей статьи; 3 — рельеф каменного ложа, полученный американскими исследователями по сейсмогравиметрическим данным; 4 — рельеф каменного ложа, вычисленный по аномалиям Фая авторами настоящей статьи.

ний или региональных изменений в природе подледных горных пород. Это дало самые наилучшие соответствия с сейсмическими данными».

Следовательно, причиной расхождения, по мнению Вулларда, является либо изменение средней плотности льда за счет включения большого количества моренного материала, или изменения плотностей подледных каменных пород за счет регионального изменения их химического состава. Так ли это?

Коэффициенту $1 \text{ мгл} = 13,56 \text{ м}$ льда, вычисленному американскими исследователями для пункта «400-я миля», соответствует разность плотностей 1,76. Так как плотность антарктического льда в среднем равна 0,9, то плотность подстилающих пород составляет 2,66, т. е. равна средней плотности гранита.

Согласно представлениям Вулларда получается, что происходит постоянное изменение эффективной плотности, причем на «200-й миле» значение ее наибольшее, а на «500-й» — наименьшее. В крайних пунктах отклонения от нормального значения плотности должны быть велики. Сделанное нами построение границы раздела лед — подстилающие породы по аномалиям Буге с коэффициентом $1 \text{ мгл} = 13,56 \text{ м}$ льда, когда за исходную была принята глубина на станции «200-я миля» (рис. 1, II), наводит на мысль, что расхождения сейсмических и гравиметрических определений мощности льда в основном обусловлены не изменением плотности пород каменной оболочки или включениями в лед моренного материала, а какими-то глубинными факторами.

Интерпретируя гравиметрические данные по профилю от Мирного в глубь континента, мы обнаружили, что региональный гравитационный фон почти в точности соответствует поправке Буге при плотности льда 0,9. Это свидетельствует об изостатической компенсации избыточной ледовой нагрузки. Наличие изостатического равновесия на профиле Литтл Америка — Бёрд можно установить из анализа аномалий Фая. Проф. Вуллардом [1, 2, 3] неоднократно отмечался этот факт, однако практических выводов из него не было сделано.

В случае изостатической компенсации ледовой нагрузки аномалии Буге отображают влияние следующих факторов: 1) рельефа плотностной границы лед — подстилающие породы; 2) аномальных плотностей подстилающих пород, ибо плотность льда можно считать постоянной и равной 0,9; 3) регионального гравитационного фона, созданного изостатическим прогибанием (весьма вероятным) земной коры.

Последний фактор можно учесть, если принять, что избыточная ледовая нагрузка (нагрузка льда, лежащего выше уровня океана) полностью изостатически компенсирована. В таком случае аномалии Буге со снятым региональным фоном будут ничем иным, как аномалиями Фая.

Именно на основании такого предположения нами были вычислены глубины подстилающего ложа (рис. I, II). За исходную была

принята глубина (от уровня океана), определенная сейсмосондированием в пункте «400-я миля». При вычислении глубин принимался тот же коэффициент $1 \text{ мгл} = 13,56 \text{ м льда}$.

Хорошие совпадения гравиметрических и сейсмических глубин по всему профилю подтверждают предположение, что избыточная ледовая нагрузка в основном изостатически компенсирована. Небольшое расхождение глубин на участке «550—620-я миля» можно объяснить несколько повышенной плотностью подстилающих пород.

Так как ледовая нагрузка на данном профиле по мере перемещения в глубь континента возрастает, то наиболее правдоподобным является предположение, что изостатическое равновесие осуществляется прогибанием земной коры. Можно оценить величину этого прогибания. Она приблизительно равна $1/3$ мощности льда, лежащего выше уровня океана.

Наличие изостатической компенсации ледовой нагрузки на значительной площади Антарктиды позволяет наметить весьма важный в практическом отношении вывод. Если пренебречь некоторыми отклонениями плотности подстилающих пород от среднего значения, то аномалии Фая отображают конфигурацию границы лед — каменные породы независимо от мощности ледяного покрова.

Поступила 6/IV 1959 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wollard G. P. Preliminary reports on the SGJ pendulum, gravimeter and seismological programs at the University of Wisconsin. IWJ Gen. Rep. Ser., N 3, Washington, July 10, 1958.
2. Wollard G. P. Preliminary report on the Thickness of Ice in Antarctica. IWJ bull., N 13, July, 1958.
3. Wollard G. P. Pendulum and Gravimeter Measurements of the Earth's Gravity. IGJ bull., N 17, November, 1958.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

*Арктический и антарктический
научно-исследовательский
институт*

П. А. ГОРДИЕНКО,
кандидат
географических наук

***Метеорологические условия в период плавания
д/э „Лена“ вдоль берегов Восточной Антарктиды
в 1957 г.***

В настоящей статье освещаются метеорологические процессы в период плавания д/э «Лена» между Мирным и заливом Лютцев-Хольм в январе — апреле 1957 г. Наблюдавшиеся во время плавания судна в южнополярных водах вблизи побережья метеорологические особенности представляют значительный интерес.

Циклоническая деятельность. В январе — марте 1957 г. циркуляция атмосферы характеризовалась взаимодействием быстро перемещавшихся с запада на восток южнополярных циклонов с устойчивым антарктическим материковым антициклоном и перемещавшимися субтропическими антициклонами. В целом зона, которая захватывалась действием южнополярных циклонов, устойчиво располагалась между параллелями 45—50° и побережьем Антарктиды.

В январе (рис. 1)¹ непосредственно вдоль антарктического побережья наблюдалось активное воздействие гребней материкового антициклона; в районе Земли принцессы Астрид, Земли Эндерби и шельфа Шеклтона эти гребни распространялись на север иногда на значительные расстояния.

Зона воздействия двигавшихся циклонов не имела резко выраженных границ. Наблюдались траектории как широтного переноса, так и меридионального и полумеридионального направления. Отме-

¹ При построении карт мы воспользовались срочными синоптическими картами, составившимися во время плавания «Лены» на основании достаточно полных метеосводок ряда пунктов южного полушария и предоставленными нам руководителем метеорологической группы экспедиции Б. Л. Дзердзеевским.

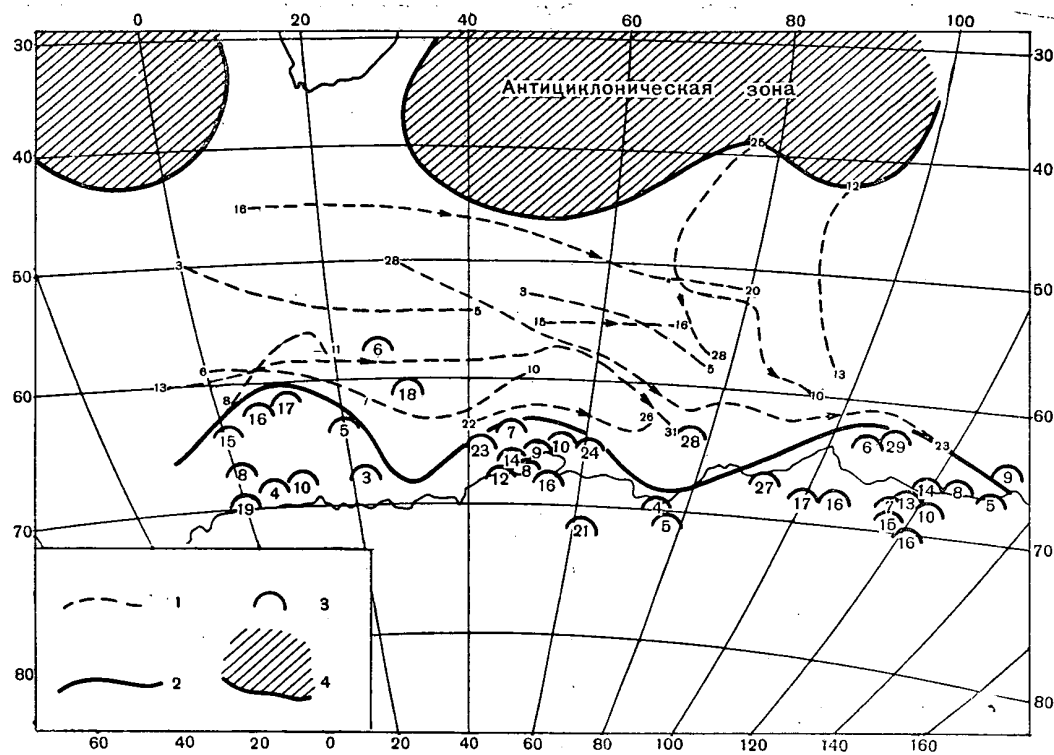


Рис. 1. Положение основных барических центров и их траекторий в январе 1957 г.
1 — траектории перемещения циклонов; 2 — демаркационная линия, отделяющая зоны действия основных барических центров; 3 — положение гребней антициклонов; 4 — антициклоническая область.

чалось стационарирование некоторых циклонов в районе залива Олаф-Прюдс. Но выходов центров циклонов на материк не наблюдалось. Скорости перемещения циклонов варьировали от 750 до 1200 км/сутки; максимальная скорость была отмечена для циклона с меридиональной траекторией (1600 км, 25—26 января). Средняя ось широтных траекторий циклонов располагалась между параллелями 55—60°.

В феврале зона циклоничности значительно сузилась и сдвинулась к югу. Гребни материкового антициклона почти не выходили за пределы прибрежной полосы. Основные траектории циклонов широтного направления проходили близко от берега, между параллелями 60—66°. Зона широтного переноса была более резко выражена. Положение полумеридиональных траекторий циклонов, зарождавшихся на южноафриканском полярном фронте, оказалось более устойчивым. Скорости перемещения широтных циклонов составляли от 600 до 1000 (максимальная 1600 км/сутки, 1—3 февраля); полумеридиональные циклоны имели скорость 800—1000 км/сутки (максимальная около 1800 км, 2—3 февраля).

В марте (рис. 2) отмечалось общее усиление циклонической деятельности. Зона траекторий циклонов расширилась. Снова активизировалось воздействие гребней материкового антициклона, которые в районе Земли Эндерби и шельфа Шеклтона иногда захватывали прибрежную часть океана. Западнее Земли Эндерби и шельфа Шеклтона усилились также тенденции некоторых циклонов распространиться на материк. Здесь же отмечено стационарирование отдельных циклонов. Наблюдалось активное прохождение циклонов с севера, от южнополярного фронта, к побережью Антарктиды. Скорости смещения широтных циклонов составляли 600—900 км/сутки (максимальная около 1000 км/сутки), скорости полумеридиональных циклонов достигали 650—1500 км/сутки (максимальная около 2000 км/сутки).

С приближением полумеридиональных циклонов к побережью Антарктиды скорость их резко уменьшалась. Как в январе и феврале, стационарирование циклонов наблюдалось на западных подходах к леднику Шеклтона, к морю Маккензи и к Земле Эндерби, т. е. несколько западнее районов активного воздействия гребней высокого давления или между ними.

Ветер. Во всем случаях усиления ветра до штормовой скорости предшествовало или их сопровождало падение атмосферного давления. За 81 сутки нахождения «Лены» в прибрежных антарктических водах штормовые ветры наблюдались в 13 случаях при суммарной их продолжительности 8,4 суток. Максимальная скорость ветра достигала 24—25 м/сек, а при порывах 35 м/сек (13—14 марта и 7—8 апреля). От января к апрелю частота штормовых периодов повышалась. Наиболее штормовой была первая декада апреля. Однако в нескольких случаях относительное увеличение скорости ветра не сопровождалось падением давления, а иногда оно даже повышалось (2—3, 12—13 и 18—19 февраля и др.).

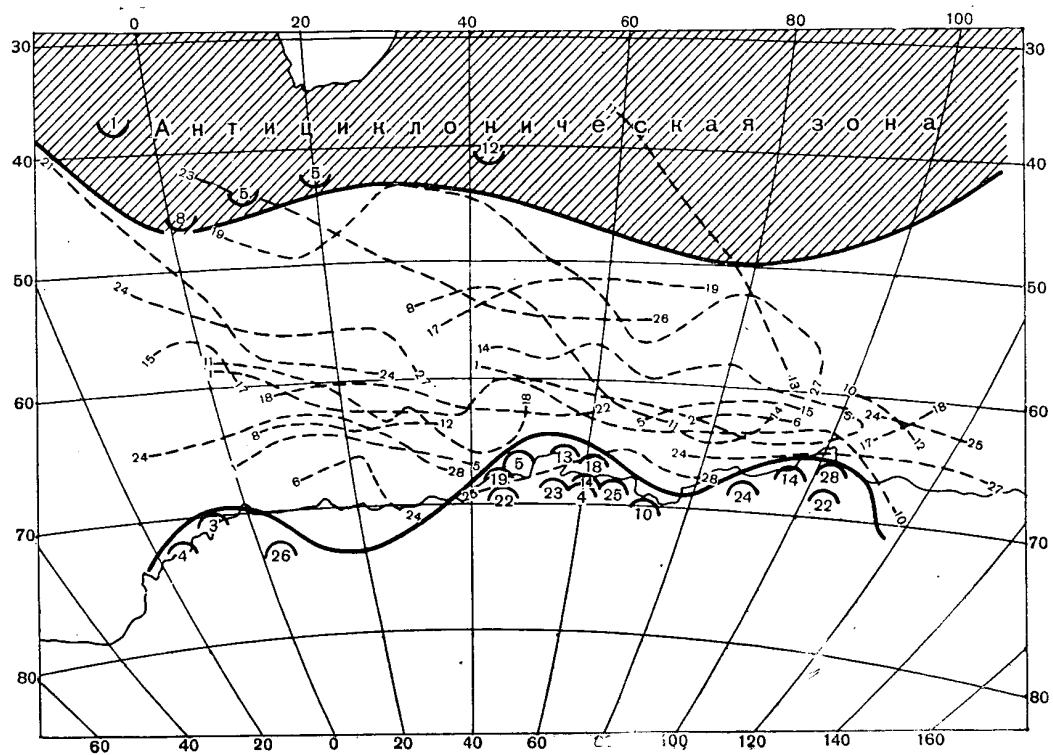


Рис. 2. Положение основных барических центров и их траекторий в марте 1957 г. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Как показали наши наблюдения, в таких случаях это были стоковые ветры с берега.

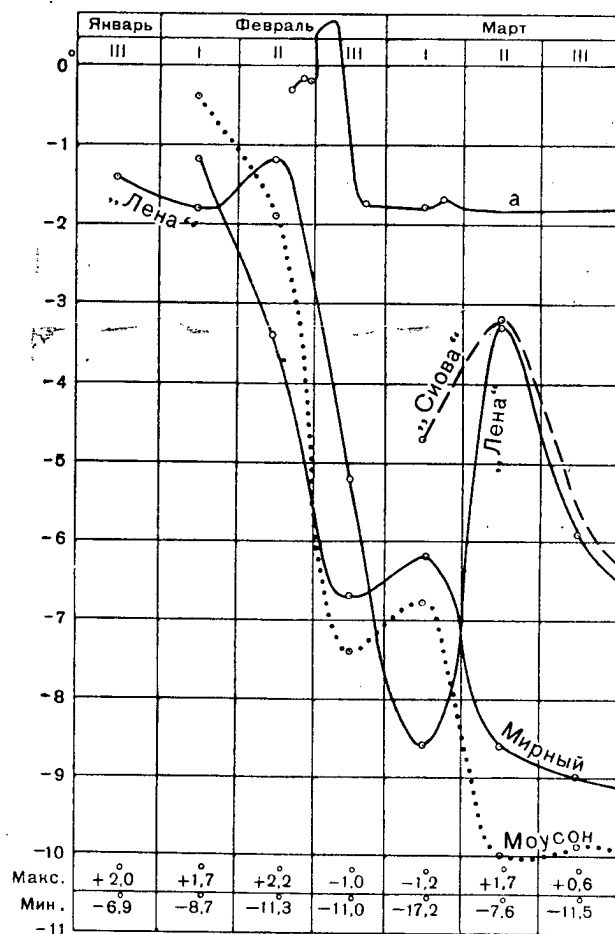


Рис. 3. Изменение температуры воздуха в летне-осенние месяцы 1957 г. вдоль побережья Антарктиды (по среднедекадным данным для 6 час. гринвичского времени).

a — температура воды.

За время стоянки «Лены» у ледникового обрыва в Мирном, с 25 января по 14 февраля, наблюдалось 10 случаев усиления ветра до 10 м/сек и выше. Возникновение этих ветров в основном мы относим за счет причин, порождающих стоковые ветры.

В соответствии с характером циркуляции атмосферы находилось и преобладающее направление ветров в прибрежной зоне.

В течение 53 суток из 81 преобладали ветры восточной четверти (из них 26 суток юго-восточные и 17 суток чисто восточные), в течение 14 суток наблюдались ветры переменных направлений и только в течение 10 суток — юго-западные и западные. Большая устойчивость восточных и юго-восточных ветров, по-видимому, присуща всей прибрежной зоне Восточной Антарктиды, что является важным указанием при анализе причин формирования ледовых условий.

Температура воздуха. Температура воздуха во всем прибрежном районе имела тенденцию к понижению (рис. 3). В восточной части района плавания, который могут характеризовать показания станций Мирный и Моусон, это понижение происходило весьма резко. В районах Земли принца Олафа и залива Лютцев-Хольм, освещаемых данными станции Сиова и наблюдениями на «Лене», во второй декаде марта произошло довольно значительное повышение температуры воздуха.

Диапазон, в котором отмечались температуры воздуха, от декады к декаде несколько изменялся, но в общем в течение двух с половиной месяцев находился в пределах от $+2,2$ до $-17,2$.

Температура поверхности морской воды в соответствии с изменением температуры воздуха начала понижаться с начала третьей декады февраля, а с конца этой же декады держалась близ точки замерзания. С начала марта во всем районе плавания «Лены» появились признаки устойчивого ледообразования.

Осадки. Выпадение осадков в виде снега наблюдалось с первого же дня прибытия «Лены» в район Мирного; 20 января 1957 г. впервые отмечен ливневой снег. Но такие явления были в общем редкими. Судя по данным табл. 1, в летне-осенний сезон 1957 г. в прибрежной зоне Восточной Антарктиды снежные осадки выпадали примерно только в продолжение 22% всего этого времени.

Таблица 1

Число случаев выпадения и приноса снега *

	Январь	Февраль			Март			Апрель	Всего за 100 суток**
	III	I	II	III	I	II	III	I	
Выпадение осадков в виде снега	2	2	3	16	11	21	24	9	89
Поземок, принос снега извне	—	6	1	2	—	—	—	1	10

* Данные взяты из книжек 4-срочных метеорологических наблюдений на «Лене».

** 400 сроков наблюдений.

Наблюдения над характером верхних слоев морского льда в районе плавания «Лены» показали, что они в основном состоят из фирнизовавшегося снега или из снега, находившегося на различных стадиях этого процесса. Суммарные толщины этих слоев, по нашим наблюдениям, часто превышали 0,3—0,5 м. Между тем относительно малое число случаев ветрового переноса снега с ледникового щита в прибрежную зону океана не может дать объяснения происхождению столь мощного снежного покрова на поверхности льда. Отсюда можно сделать вывод, что основной принос снега на лед происходит в другие сезоны — осенью и зимой.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

*Ленинградский
гидрометеорологический
институт*

*В. М. ШАПАЕВ,
доктор
географических наук*

***Особенности погоды во время шторма
29—30 марта 1958 г. в районе о-вов Баллени***

Морская область Антарктики характеризуется развитием циклоничности, причем район, находящийся между о-вами Баллени, о. Маккуори и Землей Адели, отличается активным циклогенезом на антарктическом фронте.¹ Образующиеся здесь глубокие циклоны обычно смещаются в юго-восточном направлении к морю Росса.

Один из глубоких циклонов (давление в центре 960 мб) в районе о-вов Баллени обусловил 29 марта 1958 г. ураганные скорости ветра и другие особенности погоды.

В течение суток 29 марта указанный циклон, углубляясь, несколько смещался на юго-восток; к 14 час. по поясному времени его центр с давлением 950 мб находился примерно на 66° ю. ш. и 164—166° в. д.; в оставшуюся часть суток 29 марта он продолжал перемещаться в том же направлении. В связи с этим «Обь» оказалась в южной половине циклона. Интенсивность падения давления характеризуется следующими данными. С 11 до 17 час. 29 марта общее понижение давления составило 19,2 мб (рис. 1). Соответственно этому скорость ветра восточной, а затем и юго-восточной составляющих увеличилась с 14 до 24 м/сек, а в 11 час. 29 марта равнялась 30 м/сек. Днем, с 11 до 17 час., скорость ветра составляла 37 м/сек, а отдельные порывы достигали 45 м/сек. Этот ветер разогнал большую волну длиной 200—300 м и высотой 11—13 м.

Поступление в южную часть циклона свежего континентального воздуха вызвало понижение температуры до —2,9, —3,7, причем до 20 час. 29 марта воздушная масса была стратифицирована не-

¹ Г. М. Таубер Антарктика, ч. I. Основные черты климата и погоды. Гидрометеониздат, 1956.

устойчиво, так как температура поверхности океана была равна -1° , 4. Поэтому, а может быть и вследствие прохождения фронтальных разделов, с начала суток 29 марта наблюдался слабый снегопад, который во вторую половину дня резко усилился. Выпадение

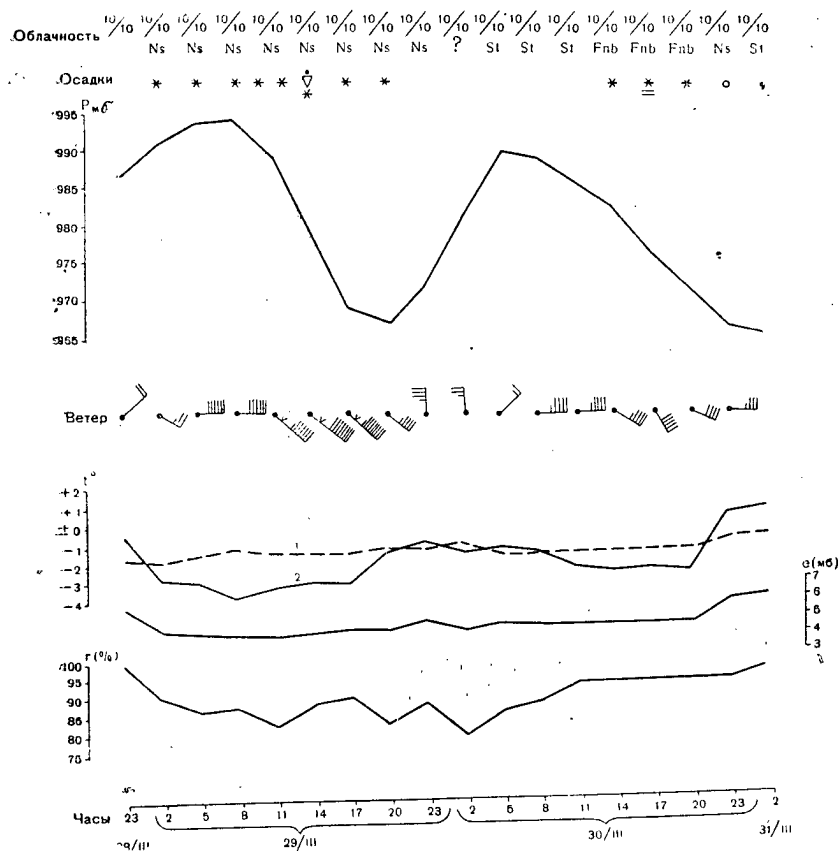


Рис. 1. Условия погоды во время шторма 29—30 марта 1958 г. Пунктиром показано изменение температуры поверхности океана. Абсолютная влажность (e) отсчитывается по правой шкале. 1 — температура поверхности воды; 2 — температура воздуха.

снега при скоростях ветра 30—37 м/сек привело к образованию своеобразной «пурги» над океаном, засыпавшей снегом д/э «Обь». Снегопад резко ухудшил и без того плохую горизонтальную видимость, так как в этот осенний день была сплошная облачность слоисто-дождевых форм.

Около 17 час. 29 марта курс корабля был изменен на 180° , в связи с чем изменилось и его положение относительно центра цик-

лона. По-видимому, при движении на северо-запад, а затем на запад «Обь» приблизилась к центру циклона. Последний же 30 марта, перемещаясь, вероятно, с большей скоростью, чем д/э «Обь», в восточном, а потом в северо-восточном направлении, начал постепенно заполняться. Поэтому дизель-электроход сначала оказался в передней части указанного циклона, но постепенно удаляясь от его центра, вышел в его южный и юго-западный квадранты. В связи с этим произошли и весьма заметные изменения условий погоды, наблюдавшиеся после 17 час. 29 марта и в течение 30 марта (рис. 1).

В результате удаления циклона от побережья Восточной Антарктиды приток свежих континентальных масс воздуха был ослаблен, и, кроме того, их роль в развитии циклона была, по-видимому, менее активной, вследствие некоторой трансформации над водной поверхностью Тихого океана. Поэтому шторм в течение 30 марта отличался значительно меньшей интенсивностью.

Естественно, большой интерес представляют характеристики состояния тропосферы во время шторма 29 марта, в частности, распределение ветра по высотам (табл. 1). Данные зондирования подтверждают, что «Обь» находилась в указанных секторах циклона и что отмечалось интенсивное вхождение в систему циклона морского полярного воздуха из более низких широт. В частности, в слое от 5,0 и до 9,0 км скорости ветра являются характерными для струйного течения, причем на высоте 15,0 км, по результатам ветрового зондирования, в указанное время скорость составляла 100 м/сек, хотя эта величина вызывает некоторое сомнение.

Таблица 1

Данные наблюдений за 11 час. 23 мин. 30 марта (время поясное)

	Высота (км)									
	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Направление ветра	В	СВ	СВ	С	С	С	С	С	С	ССЗ
Скорость ветра (м/сек)	21	16	17	12	7	28	38	39	54	80

Поступила 5/IX 1958 г.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

Институт океанологии
Академии наук СССР

В. Г. КОРТ,
доктор
географических наук

Новые данные о переносе антарктических вод

Влияние антарктических вод на тепловой режим мирового океана весьма существенно. Поэтому понятны неоднократные попытки произвести количественную оценку переноса антарктических вод, понимая под ними циркумполярное антарктическое течение. Так, Свердруп [1], используя данные динамической обработки глубоководных наблюдений над температурой и соленостью, выполненной Диконом в 1937 г., построил карту переноса вод в антарктической области. Согласно этой схеме общий перенос вод от поверхности до уровня 3000 дцб на граничных между океанами разрезах соответственно составляет: по 20° в. д. — около $120 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$, между Тасманией и Антарктидой — $150 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ и через пролив Дрейка — $90 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$. Однако Свердруп считает, что действительный перенос может быть на 20—25% больше. По вычислениям Клоуза [2], через пролив Дрейка в восточном направлении проходит $110 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ воды. В 1953 г. Хидака и Цучия [3] на основе теоретического расчета, получили общую величину переноса для антарктического циркумполярного течения, равную $8100 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ при коэффициенте горизонтального трения $A_t = 10^8 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1} \text{сек}^{-1}$ и $930 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ при $A_t = 10^{10} \text{ г} \cdot \text{см}^{-1} \text{сек}^{-1}$.

С целью уточнения величины переноса антарктических вод при работах советской морской антарктической экспедиции на д/э «Обь» в 1956—1958 гг. было обращено особое внимание на тщательность наблюдений на упомянутых пограничных разрезах. Глубоководные станции располагались через 100—120 миль на разрезах по 20 и 165° в. д. и через 60 миль в проливе Дрейка. На всех трех разрезах глубоководные наблюдения выполнялись от шельфа Антарктиды до прибрежных мелководных глубин Южной Африки, Новой Зеландии и Огненной Земли. Таким образом, проведенные:

наблюдения достаточно полно освещают все живое сечение по этим разрезам. Результаты вычисления поверхностных скоростей динамическим методом сопоставлялись с данными наблюдений над течениями электромагнитным методом, выполненных во время работ на разрезах. Сходимость вычисленных и наблюдаемых величин скорости течения в поверхностном слое оказалась вполне удовлетворительной.

Общий итоговый перенос по данным наблюдений на д/э «Обь» подсчитан как для слоя 0 — 3000 м, так и для всего живого сечения по каждому пограничному разрезу (табл. 1). Сравнение полученных величин с расходами, вычисленными за другие годы (по данным «Дискавери»), показывает, что объем общего переноса подтвержден значительным изменением. Например, в апреле 1938 г. перенос к востоку через разрез по 20° в. д. в слое 0—3000 м составлял $205 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Таблица 1

Результаты общего итогового переноса
(в $\text{м}^3/\text{сек}$)

Слой	По 20° в. д. (II—III 1957 г.)	По 165° в. д. (III 1958 г.)	Пролив Дрейка (VI 1958 г.)
0 (пов.)—3000 м	$150 \cdot 10^6$	$144 \cdot 10^6$	$134 \cdot 10^6$
0 (пов.)—дно	$198 \cdot 10^6$	$189 \cdot 10^6$	$165 \cdot 10^6$

Так как за последние годы объем глубоководных наблюдений в антарктической области значительно увеличился, особенно в результате работ Советской антарктической экспедиции, представляет интерес построить новую схему переноса антарктических вод (рис. 1). Изолинии на этой схеме проведены таким образом, что расстояние между ними соответствует переносу воды в слое 0—3000 м, равному $10 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$. Из рассмотрения общей схемы переноса вод в антарктической области видно, что главная масса воды циркумполярного антарктического течения проходит в зоне антарктической конвергенции. Из Атлантического сектора через разрез по 20° в. д. входит в Индийский сектор в среднем $190 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ воды. Причем вся эта масса проходит между 38 и 56° ю. ш. К северу от этого потока проходит течение мыса Игольного, которое выносит из Индийского океана в Атлантический примерно $25 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ воды. Южнее 56° ю. ш. Западным прибрежным течением в Атлантический сектор вносится $10 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$. На разрезе между Тасманией и Антарктидой проходит $180 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Таким образом, из потока воды, вышедшего из Атлантического сектора, около $10 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ включается в циркуляцию Индийского океана, что в известной мере балансируется упомянутым выше течением мыса Игольного. Пройдя Тасманов разрез, поток

циркумполярного антарктического течения дает ответвление к северу, которое вносит в Тасманово море до $40 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$. Из Тихоокеанского сектора через пролив Дрейка в Атлантический сектор входит около $150 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$. Следовательно, почти $30 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ расходуется в Тихом океане на водообмен с Индийским и Северным Ледовитым океанами. Основная часть этого избытка воды в Тихом океане возвращается в Индийский океан с течением, идущим южнее Тасмании ($15 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$), и Западным антарктическим дрейфом.

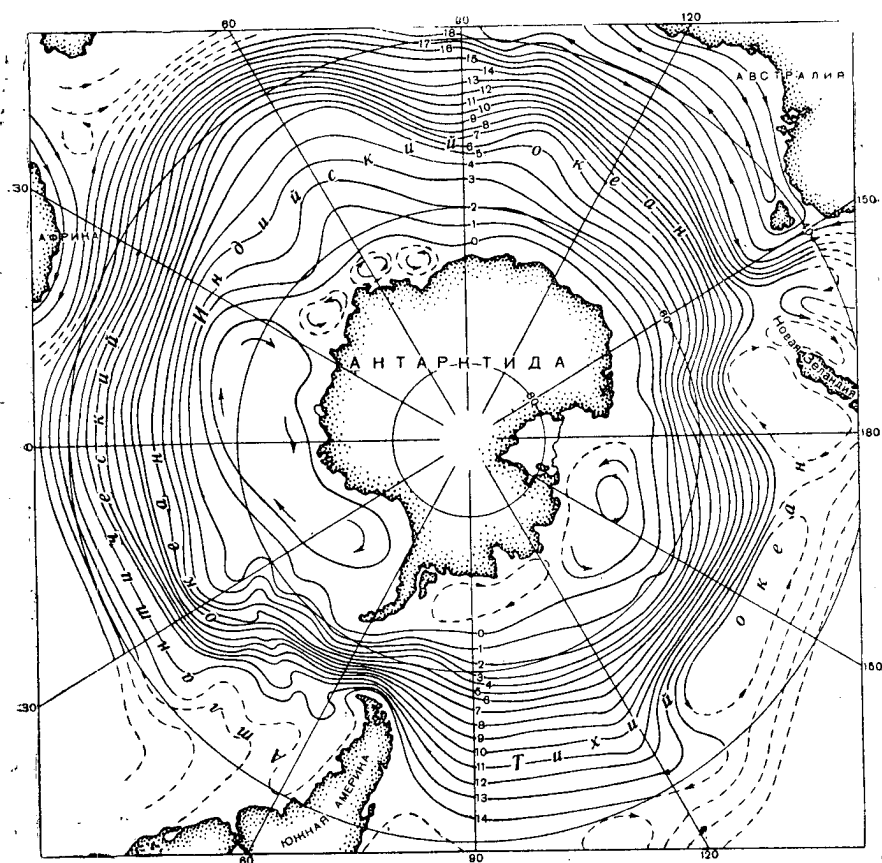


Рис. 1. Схема переноса вод в антарктической области по данным наблюдений за 1930—1958 гг.

В южную часть Атлантики через пролив Дрейка входит на $40 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ воды меньше, чем выходит из этого района через разрез между Южной Африкой и Антарктидой. Около $50 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{сек}$ этой разницы компенсируется течениями мыса Игольного и Запад-

ным прибрежным, остальная часть, очевидно, покрывается растаявшими льдами, выносимыми из Северного Ледовитого океана, и речным стоком. Полученные данные о переносе воды в антарктической области, несмотря на их приближенный характер, позволяют более правильно представить картину водообмена между океанами.

Сопоставление новой схемы переноса антарктических вод с картой Свердрупа, показывает много интересных деталей циркумполярного течения. Схема хорошо подтверждает его «изобатичность». Все изменения в направлении и мощности потока довольно строго следуют изменениям рельефа дна антарктической области океана. Это свойство потока особенно ярко выражено в районе к югу от Тасмании. Под влиянием северной периферии Новозеландского порога циркумполярный поток дает мощное ответвление к северу, в район Тасманова моря, где возникает довольно сложная система циркуляции. Главная же масса потока значительно отклоняется к югу, обуславливая в этом районе резкое смещение зоны антарктической конвергенции.

Распределение расходов воды в районах морей Уэдделла, Росса, Амундсена и Беллинсгаузена подтверждает существование в этих областях мощных циклонических и антициклонических систем циркуляции. Особенно интересно наличие большой циклонической циркуляции к северо-востоку от моря Росса; условие неразрывности потока позволяет, несмотря на чрезвычайно малое число наблюдений в этом районе, достаточно уверенно предполагать существование такой системы. На это же указывает весьма высокая температура воды в придонных и глубинных слоях ($+0,11$, $+0^{\circ},95$), обнаруженная нами к югу от 70° ю. ш. на 160° з. д. в апреле 1958 г., во время Третьей морской экспедиции на д/э «Обь». Нулевая изолиния переноса воды довольно хорошо совпадает с положением зоны антарктической дивергенции, отмеченной в американском океанографическом атласе полярных морей [4]. В зоне прибрежного переноса циркулирует сравнительно небольшая масса воды ($10-20 \cdot 10^6$ м³/сек) и вся эта зона состоит из большого числа циклонических и антициклонических циркуляций, наибольшими из которых являются циркуляции над Африканско-Антарктической котловиной и котловиной Беллинсгаузена.

Поступила 16/V 1959 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sverdrup, Johnson, Fleming. The Oceans, 1942.
2. Glowes A. J. Influence of the Pacific on the Circulation in the South-West Atlantic Ocean. Nature, vol. 131, 1933.
3. Hidaka K. and Tsuchiya M. On the Antarctic circumpolar Current. Journ. of Marine Research, vol. 12, 1953.
4. Oceanographic atlas of the Polar seas. Part. I, Antarctic, 1957.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

Ленинградское отделение
Государственного
Океанографического института

А. П. МОРОЗОВ,
младший
научный сотрудник

**Характер морского волнения
в антарктических водах**

В задачу Второй морской экспедиции наряду с другими видами океанографических исследований входили наблюдения, имеющие целью установить зависимость волнения от ветрового режима и выявить закономерности в процессах его развития.

Программа работ предусматривала визуальные наблюдения, инструментальные измерения элементов волн и стереофотосъемку взволнованной поверхности океана. За 140 суток плавания в свободных от льдов водах получено около 800 визуальных наблюдений, 83 волнограммы, большое количество стереопар для 39 случаев волнения, из которых более половины относится к ветровому волнению, остальные — к волнам зыби. С помощью волнографа были зарегистрированы волны высотой до 8 м.

Волномерные наблюдения, так же как и океанографические исследования на д/э «Обь», проводились в высокоширотных районах Антарктики, в зоне господствующих восточных ветров, в «режущих» широтах, а также на меридиональных океанографических разрезах — от Берега принцессы Рагнхильды (Антарктида) до мыса Доброй Надежды (Африка) и от барьера шельфового ледника Шеклтона (Антарктида) до устья Ганга (Индия).

В зоне господствующих западных ветров, по данным «Морского атласа» (т. II), повторяемость волнения 5 баллов и более увеличивается с севера на юг и достигает 40% примерно на 50° ю. ш. летом (февраль) и на 45° ю. ш. зимой (август). По наблюдениям же на д/э «Обь» во время перехода от мыса Доброй Надежды до моря Дейвиса в декабре 1956 г. волнение 5 баллов и более наблюдалось в 78% всех случаев. В осенний период (март — апрель) повторяемость такого волнения, естественно, оказалась еще более

высокой; за 40 суток плавания оно наблюдалось здесь в 93% случаев, из них около 30% приходилось на волнение 7—8 баллов. Единичный случай волнения 9 баллов составил около 0,3% от общего числа наблюдений.

Самый жестокий шторм настиг «Обь» в пятидесятых широтах, западнее о. Херд и южнее о. Кергелен. В это время в шестидесятых широтах развивалась бурная циклоническая деятельность с вторжением в тыл циклонов холодных масс антарктического воздуха и сближением их с теплыми массами морского воздуха умеренных и тропических широт. В области больших термических и барических градиентов пятидесятых широт наблюдался интенсивный западный перенос воздушных масс. Усиление ветра, начавшееся после полудня 30 марта, продолжалось в течение суток. В 14 час. (по гринвичскому времени) 31 марта скорость ветра достигла 30 м/сек., состояние поверхности моря было 9 баллов. Увеличение размеров волн в это время происходило за счет интенсивного роста их в высоту, которая достигала 10—11 м при длине 130—150 м и периоде около 10,5 сек. Развитие шторма достигло максимума (9 баллов) в ночь с 31 марта на 1 апреля. Вершины волн проектировались почти на уровне устроенной на корме судна вертолетной площадки, высота которой составляла около 13 м. Волны распространялись с большой скоростью. Будучи попутными, они иногда набегали на корму и покрывали палубу судна.

Экспедицией на судне «Челленджер» между островами Крозе и Кергелен в бурную погоду наблюдались волны высотой около 7 м. Между островами Херд и Кергелен 19 мая 1956 г. при скорости северо-западного ветра 22—26 м/сек с «Оби» также наблюдались крупные волны. Высота их достигала 12 м, длина 70—100 м, период 9—11 сек.

Эта часть Индийского океана является одним из наиболее бурных районов мирового океана. Преобладание западных ветров и большая повторяемость штормов здесь обусловлены циркуляцией южной периферии субтропических циклонов и северной периферии субантарктической депрессии.

Как видно из табл. 1, исключительно сильных штормов во время Второй морской экспедиции на д/э «Обь» не отмечалось, тогда как Первой морской экспедицией наблюдались очень жестокие штормы. По предварительным данным обработки материалов стереофотосъемки, выполненной Первой морской экспедицией в пятидесятых широтах, юго-западнее Новой Зеландии, высота волн достигала 24 м. Длина таких исключительно крупных волн составляла 400 м.

В средних широтах Вторая морская экспедиция работала осенью, а в водах Антарктики — летом (с 15 января по 28 февраля 1957 г.). За это время волнение 5 баллов и более наблюдалось в 70% случаев, однако повторяемость волнения 7 баллов не превышала 9% (рис. 1).

Таблица 1

Визуальные наблюдения над штормовым волнением Второй морской экспедиции на д/э «Обь»

Дата	Координаты		Штормовой ветер в районе плавания			Состояние поверхности моря (баллы)	Степень волнения (баллы)	Максимальная высота волн (м)	Средняя длина волн (м)	Средний период волн (сек.)
	ю. ш.	в. д.	продолжительность (часы)	максимальная скорость (м/сек)	преобладающее направление					
30/I — 2/II	66°30'	65°00'	54	22	ВЮВ	7	VI—VII	6— 7	60— 80	7— 8
7 — 8/II	57 00	52 00	33	23	ЮЮЗ	8	VII	7— 8	80—100	8—10
16/II	67 30	35 00	18	23	В	7	VII	7— 7	100	7— 8
26 — 27/II	64 00	26 00	45	22	ЮЮВ	8	VII	7— 8	100	8
6/III	53 30	20 00	12	21	СЗ	7	VII	6— 7	70	7
22/III	43 00	32 00	24	21	ЮЗ	8	VII	7— 8	90	9
25 — 26/III	50 00	41 00	30	21	ЗСЗ	8	VII	7— 8	80— 90	9
30/III—1/IV	52 30	65 00	33	30	З	9	IX	11—12	140	10
13 — 17/IV	50 00	97 00	40	24	СЗ	8	VIII	8— 9	100	8—10
20/IV	33 30	97 00	18	28	З	9	VIII	8— 9	80—100	9—10

Антарктические воды по сравнению с водами «ревущих и неистовых широт» менее бурны. Это обусловлено не только сравнительно меньшей повторяемостью штормов и господствующих здесь сильных ветров восточных направлений. Весьма существенное влияние на режим волнения оказывают морские льды и айсберги. Последние местами встречаются в большом количестве, иногда в поле зрения их насчитывается около сотни и больше. Такие скопления

айсбергов могут препятствовать распространению даже самых крупных волн.

Умеряющее влияние на развитие волн, по-видимому, оказывают также пока еще мало изученные здесь поверхностные течения. Наблюдениями за перемещениями айсбергов и льдов, как и инструментальными измерениями на отдельных океанографических станциях в южнополярных водах, установлено преобладающее направление течения на запад. Эти течения, направленные вдоль восточного берега Антарктиды, не являются местной особенностью.

Из литературы изве-

стно, что зимовавшее в море Уэдделла судно «Дейчланд» перемещалось на северо-запад, а «Бельджика», достигнувшая на 85° з. д. границ сплошного льда, также была увлечена на запад.

У Берега принцессы Рагнхильды на 20° в. д., где глубины достигают 2000 м, с д/э «Обь» наблюдали, как в безветренную погоду сплоченные морские льды у ледникового барьера сильным течением увлекались на запад. На меридиональном разрезе при помощи электромагнитного измерителя течений на 51° ю. ш., зарегистрирована северная граница этого Западного прибрежного течения.

Наше предположение об умеряющем действии течений на развитие волн и распространение зыби в антарктических водах основывается на известных фактах о том, что океанская зыбь, распространяющаяся в этом районе обычно от запад-северо-западных направлений, при наличии встречных течений должна уменьшаться

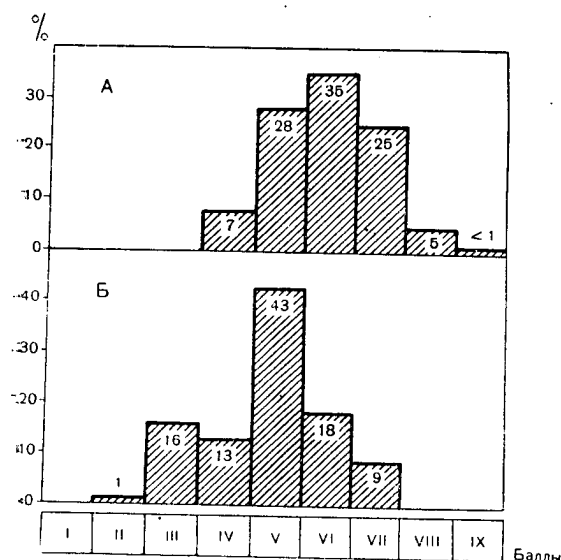


Рис. 1. Повторяемость волнения различной степени.

А — осень (март — апрель) 1957 г. в средних широтах Индийского океана; Б — лето (январь — февраль) 1957 г. в антарктических водах.

по длине. При ветрах восточных направлений Западное прибрежное течение, попутное волнению, будет уменьшать высоту волн.

Стоковые ветры, широко распространенные на побережье Антарктиды, на бурность заливов и окраинных морей не могут оказывать большого влияния, поскольку их распространение ограничивается сравнительно узкой прибрежной полосой, которая в зимний период покрыта припаем или сплоченными льдами; в летнее же время стоковые ветры бывают сравнительно редко. Эти ветры часто имеют большую скорость, но, как показали наблюдения в Мирном, на расстоянии примерно 10 км от берега уже теряют силу. Непосредственно у берегов под действием указанных ветров крупные волны не могут возникать вследствие небольшой длины разгона. Так, у Берега принцессы Рагнхильды на 24° в. д. в полынье шириной 4—6 миль между барьером и кромкой сплоченных льдов 19—20 февраля 1957 г. при штормовом стоковом юго-восточном ветре возникло волнение весьма неправильной формы. Состояние поверхности моря оценивалось 7—8 баллами, но степень волнения не превышала 4 баллов.

Поступила 10/III 1959 г.

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

Институт океанологии
Академии наук СССР

Ф. А. ПАСТЕРНАК,
кандидат
биологических наук

**О нахождении антипатарии *Bathypathes patula* Brook
в высоких широтах Антарктики**

Во время работ Морской антарктической экспедиции на д/э «Обь» в водах Субантарктики и Антарктики была собрана обширная коллекция донных кишечнорастных. Среди других интересных находок особого внимания заслуживает нахождение в одной из дночерпательных проб малоповрежденной колонии *Bathypathes patula* Brook — антипатарии из трибы *Ptychaeophora* Pesh, включающей животных с двумя перистомальными складками. До сих пор в водах Субантарктики и Антарктики были найдены лишь две колонии этих вообще редко встречающихся организмов — одна колония в районе Фолклендских островов, на мелководье банки Бердвуд [3], и другая в Индийском секторе Антарктики, к северу от Земли Эндерби, под 63° ю. ш. и 57° в. д., на глубине 4636 м [5]. Наша колония была добыта 22 февраля 1957 г. у кромки льда в районе Берега принцессы Рагнхильды (68°08' ю. ш. и 19°59' в. д.) на глубине 4200 м. Таким образом, в настоящее время эта точка является наиболее южной для ареала *B. patula* и для антипатарий вообще.

Добытый экземпляр представляет собой молодую, еще не достигшую полного развития колонию.

О п и с а н и е. Колония состоит из главного ствола, S-образно изогнутого в сагиттальной плоскости и трех пар простых боковых веточек. Проксимальная часть главного ствола заканчивается небольшой базальной пластинкой, при помощи которой колония была прикреплена к твердому субстрату. Общая длина колонии 121 мм. Первая (нижняя) пара веточек отходит от основания колонии на расстоянии 100 мм. Веточки почти супротивные, их длина в правом ряду (по направлению от проксимальной к дистальной части глав-

ного ствола) составляет 35, 26 и 7 мм. Расстояние между парами веточек 9 и 8 мм, длина неветвящегося дистального конца колонии 4 мм. Диаметр главного ствола в средней его части равен 0,26 мм, диаметр веточек у их основания 0,20 мм.

Боковые веточки первой, второй и третьей пары образуют с главным стволом углы 75, 70 и 17°. Правый и левый ряд лежит в плоскостях, пересекающихся под углом 157°. Осевые стержни колонии обладают исключительной гибкостью. Дистальные части веточек первой и второй пары, изгибаясь, свисают вниз. Шипы на осевых стержнях колонии гладкие, треугольные, слегка сжатые с боков. Их высота на главном стволе варьирует от 25 до 55 мк, а на боковых веточках, в проксимальных их частях, от 20 до 42 мк. Как правило, шипы на вентральных поверхностях ствола и веточек оказываются более низкими, чем на дорзальных. В первом случае они обычно имеют форму правильного равнобедренного треугольника, во втором — вершина шипа слегка ориентирована вперед. Шипы расположены в более или менее правильном шахматном порядке, но всегда в отчетливых продольных рядах, три из которых видны при рассматривании ствола или веточек с одной стороны. Расстояние между шипами одного ряда очень изменчиво, но обычно не превышает 180—200 мк.

Полипы обычного строения, сильно вытянуты вдоль осевого стержня, пары щупальцев далеко отстоят друг от друга. Длина полипов колеблется от 3,7 до 7,2 мм, расстояние между щупальцами — от 0,7 до 2,1 мм. Щупальцы длинные и тонкие, их длина и ширина варьирует соответственно от 1,5 до 2,2 мм и от 0,1 до 0,3 мм. Ротовой конус небольших размеров, но также относительно узкий. Ранее указывалось [4, 1], что конфигурация и размеры щупальцев и ротового конуса в значительной мере подвержены индивидуальной и возрастной изменчивости. Молодые полипы обладают относительно узкими и длинными щупальцами и узким ротовым конусом, в то время как у зрелых полипов с развитыми половыми продуктами ротовой конус сильно расширяется, а щупальцы могут почти полностью исчезать. Рассматриваемая колония — молодая, поэтому обладает столь длинными и тонкими щупальцами. Шипы осевых стержней лишь слегка просвечивают сквозь ткани полипов.

Систематические замечания. Принадлежность найденного экземпляра к виду *Bathypathes patula* Brook не вызывает сомнений, несмотря на то, что некоторые основные промеры выходят за пределы варьирования признаков, установленных ранее. В частности, длина главного ствола и боковых веточек, число их, размеры шипов, диаметр осевых стержней гораздо меньше, чем у остальных когда-либо собранных представителей вида. Однако это легко может быть объяснено тем, что рассматриваемая колония не достигла еще своего полного развития.

Вместе с тем такие признаки, как практически супротивное расположение боковых веточек, большая гибкость осевых стержней, конфигурация и трехрядное расположение шипов и, наконец, отно-

сительно крупные общие размеры полипов (как можно судить по описанию и рисункам) более свойственны экземпляру, добытому Немецкой глубоководной экспедицией в районе Земли Эндерби, чем всем остальным известным сейчас колониям *B. patula*. Так, для указанного антарктического экземпляра Шульце [5] приводит следующие размеры полипов: минимальная длина 4 мм, максимальная 7 мм. В просмотренных нами 25 колониях, собранных в северо-западной части Тихого океана, размеры полипов варьировали от 2,5 до 6,5 мм. Аналогичные размеры (от 1,4 до 6 мм) приводит Брук [2]. У рассматриваемого молодого экземпляра длина полипов колеблется от 3,7 до 7,2 мм.

Колонию, найденную Немецкой экспедицией, Шульце описал как самостоятельный вид *B. erotema*, который лишь впоследствии был сведен в синонимику *B. patula* [4].

Большое сходство двух экземпляров, собранных в разных районах Антарктики, заслуживает внимания, так как может натолкнуть на мысль о географической направленности в изменчивости космополитического и эврибатного вида *B. patula*. К сожалению, разновозрастность сравниваемых колоний и их малочисленность не позволяет нам высказаться в этом отношении более определенно. Поэтому крайне желательно получение достаточно многочисленного материала по этим интересным шестилучевым кораллам из разных районов Южного океана.

Поступила 9/III 1959 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастернак Ф. А. Глубоководные антипатарии (*Antipatharia*) Курило-Камчатской впадины. Труды Инст. океанол., т. XXVII, 1958.
2. Brook G. Report on the Antipatharia. Rep. Scien. Res. Challenger (Zool.), vol. 32, 1889.
3. Gravier C. Antipatharies provenant des campagnes des jachts «Princesse Alice» et «Hirondelle II». Rep. Camp. Scien. Monaco, fasc. LIX, 1921.
4. Pesh A. J. The Antipatharia of the Siboga expedition. Siboga-Exp., Monogr. 17, 1914.
5. Schultze L. Die Antipatharien der Deutsche Tiefsee-Expedition 1894—1898. Deutsch. Tiefsee Exp. Valdivia, Bd. III, Lief. 2, 1902

**БЮЛЛЕТЕНЬ СОВЕТСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ № 9, 1959**

*Арктический и антарктический
научно-исследовательский
институт*

*Л. И. ДУБРОВИН,
кандидат
географических наук*

***Научные станции в Антарктике и Субантарктике
в 1957 — 1959 гг.***

В научных исследованиях в Антарктике и Субантарктике во время Международного геофизического года и последующего года Международного геофизического сотрудничества приняли участие 12 государств. Работы проводились на 55 станциях, расположенных в антарктической зоне — на материке и прибрежных островах, а также в субантарктической зоне — на островах в открытом океане. Часть станций существовала до МГГ. К ним относятся в основном английские, аргентинские и чилийские базы на Земле Грейама и островах в море Скотия. Почти все остальные станции были созданы специально для выполнения работ по программе МГГ.

Размещение станций в Антарктике и Субантарктике показано на рис. 1, а перечень их, за исключением внутриконтинентальных станций, с указанием координат приводится в табл. 1.

Исключительно ценные сведения о природе Антарктиды получены в результате исследований на внутриконтинентальных станциях, созданных впервые только во время МГГ. Сведения об этих станциях приведены в табл. 2.

Поступила 11/V 1959 г.

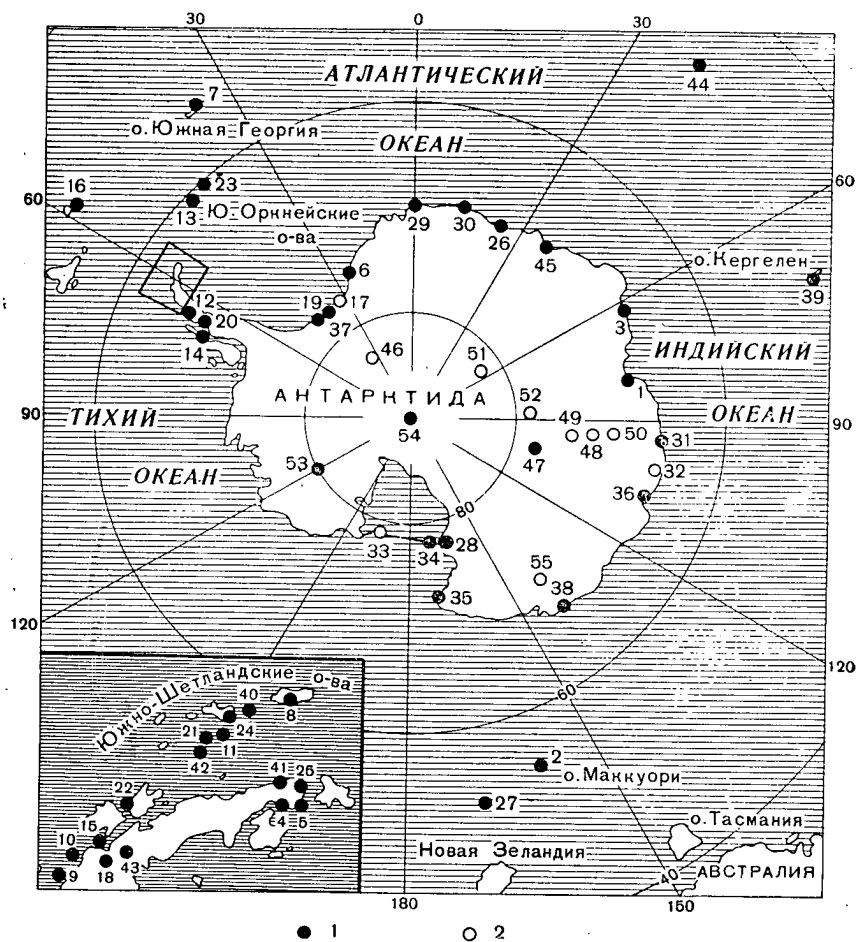


Рис. 1. Схема размещения станций.

1 — станции, работающие в 1959 г.; 2 — законсервированные или закрытые станции.

Таблица 1

№ на карте	Название станции и год открытия	Координаты
Австралия		
1	Дейвис, 1957	68°35' ю. ш., 77°59' в. д.
2	Остров Маккуори, 1948	54 30 ю. ш., 158 57 в. д.
3	Моусон, 1954	67 36 ю. ш., 62 53 в. д.
Англия		
4	Бухта Дюз, 1953	63 32 ю. ш., 57 24 з. д.
5	Бухта Хоуп (база D), 1945	63 24 ю. ш., 56 59 з. д.
6	Бухта Хэлли (база Королевского географического общества), 1956	75 31 ю. ш., 26 36 з. д.
7	Гритвикен (база M), 1950	54 17 ю. ш., 36 30 з. д.
8	Залив Адмиралтейства (база G), 1948	62 05 ю. ш., 58 25 з. д.
9	Мыс Проспект (база I), 1957	66 00 ю. ш., 65 24 з. д.
10	Острова Аргентины (база F), 1947	65 15 ю. ш., 64 16 з. д.
11	Остров Десепшен (база B), 1944	62 59 ю. ш., 60 34 з. д.
12	Остров Детейлл (база W), 1956	66 52 ю. ш., 66 48 з. д.
13	Остров Сигни (база H), 1947	60 43 ю. ш., 45 36 з. д.
14	Остров Хоосшу (база Y), 1956	67 49 ю. ш., 67 17 з. д.
15	Порт Локрой (база A), 1944	64 50 ю. ш., 63 31 з. д.
16	Порт Стэнли, 1941	51 42 ю. ш., 57 52 з. д.
17	Шеклтон (база трансантарктической экспедиции, закрыта в ноябре 1957 г.), 1956	77 57 ю. ш., 37 16 з. д.
Аргентина		
18	Альмирант Браунт, 1951	64°53' ю. ш., 62°52' з. д.
19	Генерал Бельграно, 1956	77 59 ю. ш., 38 44 з. д.
20	Генерал Сан Мартин, 1951	69 08 ю. ш., 67 07 з. д.
21	Десепшен, 1947	62 59 ю. ш., 60 42 з. д.
22	Мельхиор, 1947	64 20 ю. ш., 62 59 з. д.
23	Оркадас, 1904	60 45 ю. ш., 44 43 з. д.
24	Тенинт Камара, 1957	62 36 ю. ш., 59 57 з. д.
25	Эсперанца, 1951	63 24 ю. ш., 56 59 з. д.

Продолж. табл. 1

№ на карте	Название станции и год открытия	Координаты
Бельгия		
26	Бодуэн, 1957	70 26 ю. ш., 23 19 в. д.
Новая Зеландия		
27	Остров Кэмпбелл, 1944	52 33 ю. ш., 169 09 в. д.
28	Скотт, 1957	77 50 ю. ш., 166 44 в. д.
Норвегия		
29	Норвежская станция, 1957	70 30 ю. ш., 2 32 з. д.
СССР		
30	Лазарев, 1959	69 58 ю. ш., 12 55 в. д.
31	Мирный, 1956	66 33 ю. ш., 93 01 в. д.
32	Оазис (в январе 1959 г. передана Польше), 1956	66 18 ю. ш., 100 43 в. д.
США		
33	Литтл Америка V, 1955	78 16 ю. ш., 162 28 з. д.
34	Мак-Мёрдо (база Вильмса), 1955	77 51 ю. ш., 166 37 в. д.
35	Халлет (совместно с Новой Зеландией), 1957	72 25 ю. ш., 170 55 в. д.
36	Уилкс (в начале 1959 г. передана Австралии), 1957	66 15 ю. ш., 110 35 в. д.
37	Элсуэрт (в начале 1959 г. передана Аргентине), 1957	77 43 ю. ш., 41 07 з. д.
Франция		
38	Дюмон-Дюрвиль, 1956	66 40 ю. ш., 140 01 з. д.
39	Остров Кергелен, 1949	49 50 ю. ш., 70 14 з. д.
Чили		
40	Артур Прат, 1947	62 29 ю. ш., 59 38 з. д.
41	Генерал О'Хигинс, 1948	63 19 ю. ш., 57 54 з. д.
42	Педро Огир Серда, 1955	62 56 ю. ш., 60 36 з. д.
43	Президент Гонзалес Видела, 1951	64 49 ю. ш., 62 52 в. д.
Южно-Африканский Союз		
44	Остров Марион, 1948	46 32 ю. ш., 37 52 в. д.
Япония		
45	Сиова, 1957 (зиму 1958 г. не работала)	69 29 ю. ш., 39 35 в. д.

Таблица 2

№ на карте	Название	Координаты	Высота над уровнем моря (м)	Расстояние от берега (км)	Время	
					открытия	закрытия
А н г л и я						
46	Южный лед	81°56' ю. ш., 29°30' з. д.	1350	450	IV 1957	II 1958
С С С Р						
47	Восток	78 27 ю. ш., 106 52 в. д.	3420	1260*	16/XII 1957	—
48	Восток-1	72 08 ю. ш., 96 35 в. д.	3140	620	11/IV 1957	1/XII 1957
49	Комсомольская	74 05 ю. ш., 97 29 в. д.	3420	870	6/XI 1957	8/III 1959
50	Пионерская	69 44 ю. ш., 95 30 в. д.	2700	375	27/V 1956	15/I 1959
51	Полюс недоступности	82 06 ю. ш., 54 58 в. д.	3710	1450**	14/XII 1958	26/XII 1958
52	Советская	78 24 ю. ш., 87 35 в. д.	3570	1040***	16/II 1958	3/I 1959
С Ш А						
53	Бёрд	79 59 ю. ш., 120 01 з. д.	1515	660	XII 1956	—
54	Амундсен — Скотт	южный полюс	2880	1300	XII 1956	—
Ф р а н ц и я						
55	Шарко	69 30 ю. ш., 139 02 в. д.	2400	218	I 1957	I 1959

* От Мирного 1410 км.

** От Мирного 2100 км.

*** От Мирного 1420 км.



*Начальник Четвертой континентальной экспедиции А. Г. Дралкин
сообщает о работах в Антарктике в марте 1959 г.:*

ОБСЕРВАТОРИЯ МИРНЫЙ

Аэрологические исследования

В марте 1959 г. средние значения атмосферного давления у поверхности земли составляли 986,8 мб, температуры воздуха $-8^{\circ},9$, скорости ветра 11,8 м/сек, относительной влажности воздуха 74%. Количество общей облачности 7,1 балла. Средняя высота радиозондирования атмосферы равнялась 21 000 м.

В течение месяца температура воздуха колебалась от 2,1 до $-18^{\circ},9$, сумма осадков составила 58,3 мм, число дней с метелью 18.

В марте в индийском секторе Антарктики отмечалось последовательное чередование меридиональной и зональной циркуляции атмосферы, причем зональной циркуляции в начале каждой декады предшествовала меридиональная. В соответствии с таким режимом циркуляции на высотах 3 раза наблюдались струйные течения; максимальная скорость ветра в струйных течениях превышала 80 м/сек. Большие скорости ветра наблюдались в струйном течении юго-юго-западного направления в высотном полярном гребне, который объединился с нью-амстердамским антициклоном (с давлением в центре около 1030 мб).

Усиление струйного течения обуславливалось, с одной стороны, приближением циклона с запада, а с другой, смещением к югу малоподвижной депрессии, располагавшейся севернее станции Уилкс.

Таким образом, образовавшийся блок (полярный гребень — нью-амстердамский антициклон) вынуждал перемещающиеся циклоны из атлантического сектора проходить несколько южнее. Приближение циклона к побережью континента сопровождалось выносом теплого воздуха и развитием высотного полярного гребня.

Геофизические исследования

Возмущенное состояние магнитного поля наблюдалось в начале и конце месяца. Небольшое повышение активности отмечалось 1—12 марта. Число спокойных дней в марте было почти в 2 раза больше, чем в январе и феврале, вместе взятых. Дней со средним индексом $k < 3$ в марте было десять, в феврале два, в январе четыре. Проведена обработка результатов измерений магнитного поля по маршруту Мирный — Комсомольская. В районе Пионерской обнаружен ряд аномалий небольшой протяженности, которые, возможно, пригодны для расчета глубин основания подледного рельефа.

Состояние ионосферы было менее возмущенным, чем в феврале. Критические частоты слоя F2 увеличились до 10—11 мГц. Время существования слоя F1 продолжало уменьшаться, он наблюдался с 9—10 до 15—16 час. местного времени. Уменьшились критические частоты слоя E; они не превышали

3,5 мггц. В первую половину дня появлялся спорадический слой типа С с экранировкой вышележащих слоев, вечером — слой типа Н, ночью и утром — спорадический слой F, но с более резкой, чем в феврале, экранировкой.

Минимальные частоты обладали постоянным ходом — повышались днем и понижались ночью, не превышая 2 мггц даже в возмущенные дни. Возмущение наблюдалось с 27 по 30 марта и характеризовалось резким понижением критических частот с полным поглощением (28 марта с 3 до 8 час. по гринвичскому времени) отклоняющей областью.

Велись визуальные наблюдения за полярными сияниями. С 15 марта начаты регулярные круглосуточные радиолокационные наблюдения сияний.

Гляциологические исследования

Пробурено семь скважин общей глубиной 192 м (в Мирном — до 18, 12 и 8 м, на о. Дригальского — две до 60 м, на леднике Шеклтона — до 29 и 5 м). Измерены температуры в двух скважинах на о. Дригальского и в 64-метровой скважине в районе Мирного. Измерения проведены ртутными термометрами и термометрами сопротивления, показавшими надежность работы при четырехпроводной схеме. Изготовлена термоградиентная установка и проведена ее тарировка. Выполнен неполный промер мощности шельфового ледника Шеклтона к востоку от о. Милл при помощи сейсмозондирования. Произведена установка и первая засечка сигнальных огней на о. Дригальского для определения скорости растекания ледяного купола. Проведены первые опыты гелиотропирования с

купола о. Дригальского, доказана возможность засечек точек в дневное время. Собрана установка для ультразвуковых исследований льда. Выполнено два снегомерных комплексных наблюдения, завершены работы по подготовке подснежной лаборатории для изучения механики льда, снега и фирна.

Проделаны опыты по определению коэффициента вязкости и модуля упругости льда, образовавшегося в результате оледенения на плоскостях и винтах самолета. Поставлены компрессионные исследования образцов снега с о. Дригальского и получены компрессионные кривые для первых двух ступеней нагрузки; выполнены стратиграфические наблюдения по определению мгновенного сцепления и плотности на периферийных участках о. Дригальского с отбором образцов снега; проведены определения мощности годовых слоев мгновенного сцепления и плотности на куполе о. Милл и молодом шельфе Шеклтона; поставлены в натуральных условиях определения длительного сцепления на шельфе Шеклтона большой мощности.

Гидрологические исследования

Совершены два полета с целью ледовой разведки моря Дейвиса. Начата ежедневная панорамная фотосъемка для систематического наблюдения за формированием молодого припая в районе Мирного. Подготовлены к работе с припая прибор для измерения средней скорости течения, вертикальной и горизонтальной составляющих его скоростей, средней температуры воды и ее пульсации, а также два тепломера для изучения теплового потока со дна и ледяном покрове.

СТАНЦИЯ ВОСТОК

В марте 1959 г. средние значения атмосферного давления у поверхности земли составляли 626,1 мб, температуры воздуха — 52°, температуры поверхности снега — 55°, относительной влажности 78%, количества осадков 12,1 мм. Количество общей облачности 3,6 балла. Сред-

ние высоты радиозондирования атмосферы равнялись 20 717 м, а подъема шаров-пилотов 20 266 м. Средние высоты тропопаузы составляли 8453 м. Максимальная температура воздуха достигала —37°, минимальная —67°.

Большое количество осадков

объясняется сильными надувами за счет метелей. Преобладающим направлением ветра было западное и юго-западное.

Средняя скорость ветра равнялась 6,7 м/сек, максимальная 13 м/сек. Большую часть месяца преобладали метели с резким понижением горизонтальной видимости.

Непрерывно работала ионосфер-

ная станция. В течение месяца наблюдалось постепенное снижение критических частот слоя *E* вплоть до полного исчезновения ночью. Слой *F2* был почти непрерывно диффузный. Минимальная плотность ионизации слоя *F2* отмечалась около 17—18 час. по гринвичскому времени. В конце месяца начаты пробные фотосъемки полярных сияний.

СТАНЦИЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

Законсервирована 8 марта 1959 г.

СТАНЦИЯ ЛАЗАРЕВ

Станция открыта 10 марта 1959 г. Начаты регулярные наблюдения по метеорологии, актинометрии, земному магнетизму, аэрологии. Средние значения атмосферного давления у поверхности земли составляли 977,8 мб, температуры воздуха —11°,3, скорости ветра 13,2 м/сек, относительной влажности 82%. Количество общей облачности 7,4 балла. Средние высоты радиозондирования равнялись 15 970 м, а высоты

подъема шаров-пилотов 10 640 м. Максимальная температура воздуха составляла —2°,3, минимальная —27°,3.

Преобладающее направление ветра — восточное и юго-восточное. Максимальная скорость ветра достигала 57 м/сек. Девять дней было со штормовым ветром, из них с ураганом четыре. В районе станции за 21 день высота снежного покрова увеличилась на 24 см.



**„ДЫМЫ“ В „ДОЛИНЕ ТРЕЩИН“ В ОКРЕСТНОСТЯХ
ЛИТТЛ АМЕРИКИ НА ШЕЛЬФЕ РОССА**

Всех, кто побывал на шельфовом леднике Росса в Западной Антарктике, поражает внешняя однообразность его поверхности. Плоская, равнинная ледяная пустыня простирается на многие сотни километров, нигде не видно ни гор, ни каких-либо заметных возвышенностей. Только с борта самолета с трудом удается различить небольшие складчатые, очень пологие, вытянутые, в длину гребни и понижения между ними; они легко скрадываются белой однотонной окраской антарктического пейзажа.

Однако, присмотревшись повнимательнее, часто на дне неглубоких понижений, имеющих вид слабо выраженных, едва заметных долин с пологими склонами, можно увидеть занесенные снегом края ледяных глыб. Это — трещины. Они различаются по ширине, глубине и прочности закрывающих их снежных мостов. Местами попадаются целые скопления трещин, нагромождения льдин, хаотически разбросанных по дну долин и придающих местности при неверном свете луны характер каких-то фантастических космических пейзажей. Одно из таких скоплений трещин находится вблизи станции Литтл Америка. Это место получило почти официальное наименование «Долина трещин».

В ясные морозные дни, при слабом ветре в этой долине иногда можно видеть загадочные «дымы»: из-под груды взломанных льдин то в одном, то в другом месте поднимаются струйки белого «дыма», как будто за льдинами стоит трактор или вездеход с работающим мотором. На самом деле «дымы» созданы самой природой. Глубина трещин оказывается столь значительной, что испарения находящейся под льдом океанической воды получают доступ на поверхность шельфа, где при низких температурах происходит их конденсация, образуются характерные белого цвета облачные следы, наподобие тех, которые возникают на высотах за самолетом или зимой у земли за автомашиной.

Долина трещин в Литтл Америке расположена примерно в 3 км от края барьера Росса; толщина же шельфового льда в этом рай-

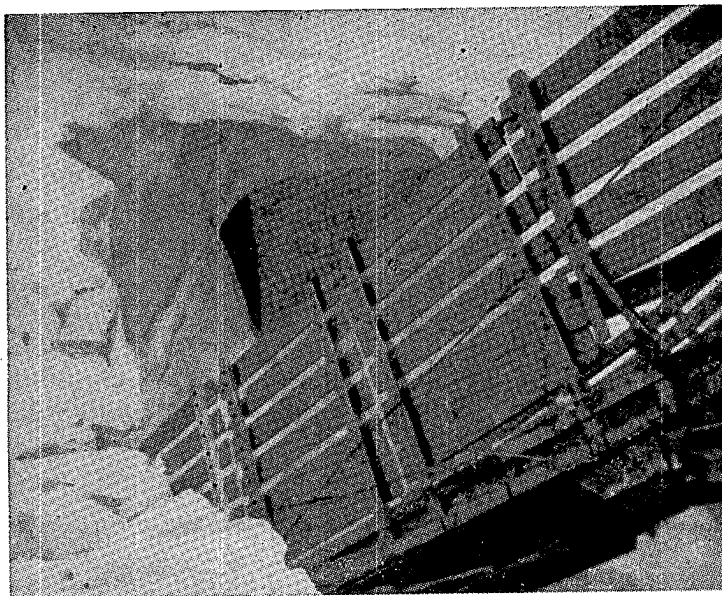
оне, как показали результаты выполненного в ноябре 1958 г. бурения льда, оказалась равной 255 м.

Наличие трещин, даже очень значительных, в ледяном теле простирающегося на тысячи километров шельфа Росса неудивительно. Сползающий с приполюсного плато гигантский ледник, за-



У трещины, поглотившей трактор и двое саней.

плывающий собой едва ли не половину поверхности моря Росса, местами поддерживается, как якорями, скрытыми под льдом островами. Скорость течения льда не везде одинакова (в районе Литтл Америки, как показали последние измерения Д. Геневики, она составляет около 3 м/сутки). Это и является причиной деформации поверхности льда шельфа и образования трещин. Однако в практике экспедиционных работ на шельфе Росса трещины глубиной в несколько десятков метров обычно считались «глубокими». Случай с санно-тракторным поездом майора Дауссона, следовавшим в ноябре 1958 г. из Литтл Америки в Мак-Мёрдо, когда трактор и двое саней провалились в трещину на глубину 35 м, рассматри-



Сани в трещине.



Спасают упавших в трещину.

вался как исключительный. Трещина была закрыта снежным мостом из семнадцати напластований, четыре раза выдержавшим тяжесть 57-тонного трактора и буксируемых саней весом по 30 т и рухнувшим только при пятом прохождении трактора.

Следует считать, что на льду шельфа Росса могут быть и более глубокие трещины. Об этом предупреждают нас «дымы» над шельфовым льдом.

Несколько больше масштаб явления, которое можно наблюдать в ясную погоду у вершины вулкана Эребус на о. Росса в проливе Мак-Мёрдо. Здесь возникает облако сублимации, относимое ветром и образующее длинный, долго сохраняющийся след.

«Курящийся» вулкан в Антарктиде — объект настойчивой «фотоохоты» любителей пейзажных съемок. Он, действительно, очень эффектен и хорошо получается на снимках, особенно цветных. Наиболее красивыми снимки получаются, если их делать не со льда пролива, а с какой-либо вершины одной из многочисленных возвышенностей в окрестностях американской базы Мак-Мёрдо или новозеландской станции Скотт-Бэйз.

Поступила 6/IV 1959 г.

П. Д. Астапенко

ТЮЛЕНЬ-ТРЕЩИНОИСКАТЕЛЬ

В полярных районах и особенно в Антарктиде применяются более десятка различных систем обнаружителей трещин. Все они носят главным образом экспериментальный характер и не всегда оказываются достаточно эффективными. Нередки случаи, о чем сообщают, например, американские исследователи Антарктики, когда вездеходы, оборудованные этими приборами, провалились в трещины. А недостатка в трещинах самых разных размеров как на материковом льду, так и на морском, припайном, в Антарктике нет.

В последние дни зимы 1957 г. был открыт «новый способ» обнаружения трещин.

Группа зимовщиков Мирного направлялась от о. Хасуэлл к береговому барьеру, где расположен поселок. Впереди расстилось ровное белое поле припайного льда, только что запорошенного обильно выпавшим снегом. Все следы замело, замело и трещины, даже широкие, которые перепрыгнуть нельзя, надо обходить.

Было хорошо известно, что трещин на пути много. Они шли от мелких, выступающих из воды скал-островов, от вмерзших в припай айсбергов, но сейчас скрылись под предательским тонким слоем снега.

Положение было не очень веселым. Видимо, из-за плохого настроения зимовщики растормошили мирно дремавшего на льду тюленя Уэдделла. Это ленивое и малоподвижное животное не очень

испугалось и нехотя медленно поползло вперед по направлению к берегу. Люди побрели следом, подгоняя тюленя. Так прошли с полпути. Вдруг тюлень исчез, как сквозь землю провалился, а на его месте открылась широкая трещина.

Зверь ушел под лед, своим исчезновением предупредив об опасности. Это и навело на мысль использовать тюленей для обнаруживания трещин. Конечно, на дрессировку времени не было, но зато одного дрессированного тюленя можно заменить многими неучеными, воспользоваться тем, что на припае у Мирного они попадают часто. Так было и на этот раз.

Неподалеку от обнаруженной трещины на ярко-белом снегу темнела туша другого тюленя. Зимовщики теперь уже с заранее обдуманым намерением погнали его впереди себя. Зверь оказался более проворным, продвижение к берегу шло быстро, но уже совсем недалеко, в нескольких сотнях метров от берегового барьера, и этот тюлень исчез, нырнув в невидимую и только ему знакомую лунку. Так была обнаружена еще одна трещина.

К сожалению, оставшийся путь пришлось совершать на свой страх и риск, поблизости не было тюленя, которого можно было заставить выполнять функции трещиноискателя.

Поступила 23/IV 1959 г.

Г. М., С. С.

БИБЛИОГРАФИЯ

Аэрологические и метеорологические исследования. Дизель-электроход «Обь» 1955—1956 гг. Труды Комплексн. антаркт. эксп. Акад. наук, Гидрометеиздат, Л., 1958, стр. 184.

Результаты метеорологических и аэрологических наблюдений, выполненных на д/э «Обь» во время первого рейса в Антарктику в 1955—1956 гг. В приложении приведены выборочные метеорологические данные по отдельным станциям и судам в Антарктике.

Беклемишев К. В. Планктон останавливает корабль. Природа, № 11, 1958, стр. 105—106.

Сообщение о необычной концентрации *Thalia longicandata* в южной части Атлантического океана.

Брегман Г. Подвиг в Антарктике. Советский Союз, № 1, 1959, стр. 4.

Информация о спасении советскими летчиками бельгийских полярников в декабре 1958 г. Статья иллюстрирована портретами экипажа самолета.

Гляциология Антарктики, ч. I, Моск. опер. группа Комплексн. антаркт. эксп. Иностран. лит. об Антарктике, вып. 9, М., 1958, стр. 60.

Сборник переводов статей.

Димов М. Шестой континент раскрывает тайны. Наука и жизнь, № 11, 1958, стр. 74—75.

Рецензия на первый выпуск «Информационного бюллетеня Советской антарктической экспедиции».

Капица А. В глубь ледяной пустыни. Юность, № 12, 1958, стр. 98—110.

Заметки участника первого советского санно-тракторного похода в глубь Антарктиды в апреле 1956 г.

Круглаковский А. В Арктике и Антарктике. Библиотекарь, № 2, 1959, стр. 43—48.

Описание работы библиотеки в Мирном (Антарктида) и на одной из полярных станций в Арктике.

Лебедев В. Л. Классификация антарктических айсбергов. Сборн. «Проблемы Севера», вып. 2, 1958, стр. 80—90.

Краткий разбор имеющихся классификаций и разработка своей схемы классификации антарктических айсбергов.

Наземный и рейдовый транспорт в Антарктике, ч. 2.

Моск. опер. группа Комплексн. антаркт. эксп. Иностран. лит. об Антарктике, вып. 8, М., 1958, стр. 60.

Сборник переводов, статей.

Николаева Л. М. Шельфовый ледник Росса, его режим и условия формирования. Сборн. «Проблемы Севера», вып. 1, 1958, стр. 303—317.

Краткий очерк, составленный по литературным источникам.

Николаев Л. «Пингвины» из Харькова. Советский Союз, № 1, 1959, стр. 16.
Фотография нового снегохода «Харьковчанка», изготовленного для Советской антарктической экспедиции, и краткий пояснительный текст.

Погосян Х. П. Особенности циркуляции атмосферы в Антарктике. Метеорология и гидрология, № 8, 1958, стр. 3—10.

Анализ распределения температур над Арктикой и Антарктикой (до поверхности 50 мб) и выявление особенностей циркуляции над Антарктикой.

Сенько П. К. Штурманские и магнитные наблюдения в антарктическом санно-тракторном походе. Сборн. «Проблемы Арктики», вып. 5, Л., 1958, стр. 118—120.

Сообщение об астрономических и магнитных определениях, выполненных в первом санно-тракторном походе Первой континентальной антарктической экспедиции в апреле 1956 г. Приведены координаты пунктов обсерваций на маршруте Мирный — Пионерская. По результатам магнитных определений высказано предположение о существенном изменении высоты коренных пород на расстоянии 100—130 км и 290 км от Мирного.

Сергеев Э. Антарктические мумии. Советский Союз, № 3, 1959, стр. 38.

Фотография засоленного трупа тюленя-крабоеда в горько-соленой воде озера Длинного в оазисе Вестфолль из статьи Е. С. Короткевича «Антарктические мумии» (Информ. бюлл. Сов. антаркт. эксп., № 2, 1958) и краткий пояснительный текст.

Средства безопасности и взаимной помощи в Антарктике, ч. I. Моск. опер. группа Комплекс. антаркт. эксп. Иностран. лит. об Антарктике, вып. 4, М., 1958, стр. 76.

Сборник переводов статей.

Строительное дело в Антарктике, ч. 2. Моск. опер. группа Комплексн. антаркт. эксп. Иностран. лит. об Антарктике, вып. 7, М., 1958, стр. 36.

Сборник переводов статей.

Трешников А. Ф. Советские исследования на Антарктическом континенте. Культура и жизнь, № 10, 1958, стр. 34—37.

Обзорный очерк о работах Второй континентальной антарктической экспедиции.

Штейнберг Б. В. Самая низкая температура на Земле. Природа, № 8, 1958, стр. 82.

Сообщение об исключительно низких температурах приземного слоя воздуха на внутриконтинентальных станциях Восток и Советская, наблюдавшихся в мае — июне 1958 г.

Щербаков Д. Тайны ледяного континента. Молодежь мира, № 12, 1958, стр. 14—15.

Популярный очерк о работах Советской антарктической экспедиции и некоторых особенностях природы Антарктиды (оазисах, ледниковом покрове, низких температурах и т. д.).

*Арктический и антарктический научно-исследовательский институт
Главсевморпути Министерства морского флота СССР*

Информационный бюллетень Советской антарктической экспедиции, № 9

Редактор *Л. Г. Каплинская*

Техн. редактор *Л. П. Дрожжина*

Корректор *Т. М. Юдина*

М-24360. Сдано в произв. 5/VI 1959 г. Подписано к печати 15/VII 1959 г.
Бумага 60×92¹/₁₆=1,88 бум. л. Печ. л. 3,75. Уч.-изд. л. 3,48.
Изд. № НТ/Л-361. Тираж 2000 экз. Цена 2 р. 45 к. Заказ № 836.

7-я тип. издательства «Морской транспорт». Ленинград, ул. К. Заслонова, 30.

ДЛЯ АВТОРОВ

1. Посылаемые в редакцию статьи должны быть перепечатаны на машинке (на одной стороне листа через два переката).

2. Количество иллюстраций должно быть по возможности ограничено. Каждый рисунок должен быть размечен в тексте и иметь полный текст подписи.

Штриховые рисунки (чертежи, диаграммы, кривые и пр.) представляются в виде эскизов с четким обозначением всех букв, знаков и надписей.

Фотографии должны быть контрастные, размером не меньше чем 9×12 .

Картографический материал сдается в готовом виде; не допускается присылка отдельно топографической основы и отдельно нагрузки. В случае представления основы, требующей упрощения, на ней должно быть точно указано, какие элементы не подлежат перечерчиванию.

3. Цитируемая литература должна быть дана общим алфавитным списком в конце статьи и заключать фамилию и инициалы автора, название работы, в каком издании опубликована, том и выпуск издания, место и год издания.

4. Все математические обозначения и формулы должны быть написаны совершенно четко чернилами и в основном тексте, а также на отдельной странице, куда выносятся только формулы, идущие отдельной строкой. Все буквенные обозначения (малые и большие буквы, имеющие одинаковое и сходное написание, например O и o, C и c, Z и z и др.) должны быть объяснены выноской на полях статьи.

5. Размер статьи не должен превышать 5 страниц на машинке.

6. К рукописи должен быть приложен перевод на английский язык названия работы, фамилии и инициалов автора.

7. На каждой рукописи должны быть указаны адрес автора, фамилия, имя и отчество (полностью).

8. Корректуры статей авторам не посылаются.

9. Представленная в редакцию рукопись считается окончательной и никаким изменениям и дополнениям не подлежит. Редакция сохраняет за собой право делать необходимые редакционные дополнения или сокращения.

10. Рукописи направлять по адресу: Ленинград, Д-104, Фонтанка, 34, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, редакция «Бюллетеня Советской антарктической экспедиции».

2 p. 48 к.